SZYBKIE WZMACNIACZE MOCY • PRZEGLĄDY MIKROWIEŻ I NAGRYWAREK DVD

re

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

10/2003

Cena 7,95 zł
w tym 7% VAT

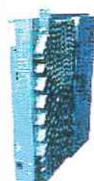
Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku

Technika analogowa przeżywa renesans zyskując coraz mocniejszą pozycję w cyfrowym świecie elektroniki.

7







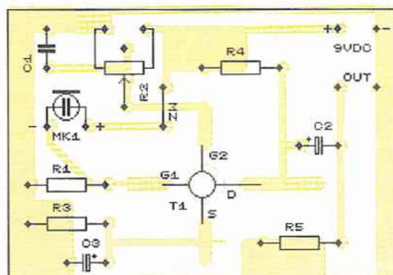


EDGE to kolejny krok techniki GSM w kierunku telefonii komórkowej trzeciej generacji (3G).

12

Opisujemy trzy proste układy, umożliwiające wstępne wzmocnienie sygnałów z różnego rodzaju mikrofonów.

18



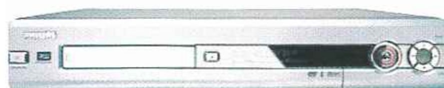


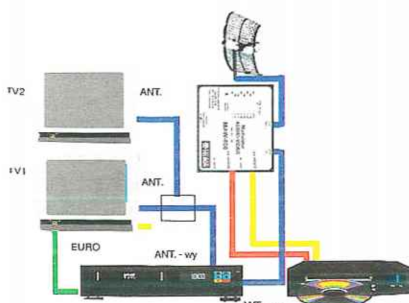
Rok 2003 w historii IFA zapisze się jako rok masowego wprowadzenia ekranów plazmowych i LCD.

26

Szacuje się, że w najbliższych dwóch latach nastąpi 4-krotny wzrost sprzedaży stacjonarnych nagrywarek DVD z czego 1/3 będzie miała twardy dysk.

32





Doradzamy, na podstawie praktycznych doświadczeń, jak tworzyć domowe instalacje AV umożliwiające np. jednoczesne oglądanie na kilku telewizorach obrazu z magnetowidu, odtwarzacza DVD i kamery CCD.

40



Na okładce: Reklama firmy ELFA

DRODZY CZYTELNICY

Można powiedzieć, że dla nas elektroników wydarzeniem ostatnich tygodni była Międzynarodowa Wystawa Sprzętu Elektronicznego IFA w Berlinie. Mimo zastoju gospodarczego, wystawa – już 44. z kolei – zgromadziła ponad 1000 wystawców z 37 krajów. Przebojem imprezy były duże, płaskie ekrany. Być może już wkrótce w naszych, zwykle ciasnych mieszkaniach zastąpią one duże i nieporęczne lampy kineskopowe telewizorów i monitorów. Zamieszczamy sprawozdanie z IFA 2003, a do prezentowanych tam osiągnięć będziemy wracać, opisując je bardziej szczegółowo, w kolejnych numerach ReAV.

Wielokrotnie wspominaliśmy o niespodziance, jaką niewątpliwie od kilku lat jest renesans techniki analogowej. Teraz publikujemy obszerny materiał na ten temat. W miarę popularyzacji urządzeń przenośnych pojawia się wiele nowych układów scalonych do ładowania akumulatorów. W tym numerze omawiamy układ do ładowania akumulatorów litowo-jonowych firmy Linear Technology.

Rozwój telefonii komórkowej, choć wolniejszy niż się spodziewano, zmierza do etapu 3G, czyli trzeciej generacji. Warto poznać system EDGE będący kolejnym, ewolucyjnym krokiem w tym kierunku i umożliwiającym znaczne zwiększenie pojemności obecnego systemu GSM.

Zamieszczamy, jak zwykle, opisy urządzeń do samodzielnego montażu. Są to wzmacniacze mikrofonowe w trzech wersjach dostosowanych do różnych rodzajów mikrofonów, a także zdalny przełącznik oraz ładowarka ze wskaźnikiem napięcia.

Przedstawiamy kolejny artykuł z cyklu "Elektronika a środowisko", poruszający ważny temat szkodliwości materiałów stosowanych w elektronice. Autor omawia aktualny stan międzynarodowych inicjatyw zmierzających do ograniczenia stosowania w sprzęcie elektronicznym substancji niebezpiecznych dla zdrowia.

Często są kłopoty z połączeniem ze sobą urządzeń AV tak, aby na przykład móc oglądać na kilku telewizorach obraz z magnetowidu, odtwarzacza DVD lub kamery CCD. Przy takich instalacjach korzysta się z modulatorów sygnału AV. Swoimi doświadczeniami na tym polu dzieli się nasz Autor, przedstawiając szereg praktycznych rad.

Przeglądy rynkowe obejmują tym razem nagrywarki stacjonarne DVD oraz mikrowieże, a ocenie użytkownika poddaliśmy cyfrowy rekorder medialny Thomsona.

Długie jesienne wieczory sprzyjają czytaniu. Życzę więc ciekawej i pożytecznej lektury "Radioelektronika".

M Nadachowski

W NASTĘPNYCH NUMERACH

WYŚWIETLACZE – PRZEGLĄD
OSPRZĘT DO PÓŁPRZEWODNIKÓW
WZMACNIACZ JAKO KOMPARATOR
MIKROPROCESOROWA CENTRALA ALARMOWA
MINUTNIK ZE STEROWANIEM BEZPRZEWODOWYM
INTELIGENTNE GNIAZDO SIECIOWE
ZASILACZ LABORATORYJNY O DUŻEJ SPRAWNOŚCI
PRZEGLĄD TELEWIZORÓW
PRZEGLĄD AMPLITUNERÓW KINA DOMOWEGO
PLIKI AUDIO WIDEO
KAMERY WIDEO DVD-R
MINIWEŻA FW-M777

re radioelektronik AUDIO hi-fi VIDEO

ADRES REDAKCJI i WYDAWCY
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa
Adres do korespondencji
ul. Borowskiego 2, 03-475 Warszawa
tel. (0 22) 619 16 61,
677 30 20, 677 30 21
0-601 62 18 24
fax: (0 22) 677 30 22
http://www.radioelektronik.pl
e-mail: radelek@pol.pl

ZESPÓŁ REDAKCYJNY:
red. nacz. – dr inż. Michał Nadachowski
mn@radioelektronik.pl
z-ca red. nacz. – mgr inż. Jerzy Justat
jj@radioelektronik.pl
sekr. red. – mgr inż. Maria Tronina,
mt@radioelektronik.pl
redaktorzy działów:
mgr inż. Maciej Feszczuk,
mgr inż. Leszek Halicki,
inż. Janusz Justat,
mgr inż. Leon Kossobudzki,
inż. Maria Łopuszniak,
mgr inż. Cezary Rudnicki

Stali współpracownicy:
Eugenia Grudzińska,
dr inż. Krzysztof Jellonek,
mgr inż. Krystyna Prószyńska,
Laboratorium:
mgr inż. Cezary Rudnicki
cezary.rudnicki@radioelektronik.pl
Dział reklamy:
Ewa Wiśniewska: ew@radioelektronik.pl
Redaktor techniczny:
Beata Włodarczyk
bw@radioelektronik.pl
Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski
DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki
Współwłaściciele tytułu
"Radioelektronik Audio Hi-FI Video":
Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
i Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji
Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.
00-950 Warszawa, Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004
tel. (022) 840-30-86, tel./fax (022) 840-35-89

Druk: :
Drukarnia Wydawnictwa SIGMA-NOT
Cena 7,95 zł (w tym 7% VAT)

POLECAMY STRONY WWW

radioelektronik AUDIO hi-fi VIDEO

można ZAPRENUMEROWAĆ również (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne
w "RUCH" S.A.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:
- jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora – "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 01-248 Warszawa, ul. Jana Kazimierza 31/33, konto Pekao S.A. IV O/Warszawa nr 12401053-40060347-2700-401112-005

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują: "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.

Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Na I kwartał 2004 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 grudnia

w URZĘDACH POCZTOWYCH

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują wszystkie urzędy pocztowe oraz doręczyciele (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp o urzędu pocztowego jest utrudniony).

Na I kwartał 2004 roku prenumeratę należy zamówić do 30 listopada.

DRUKARKI LASEROWE FIRMY BROTHER

Firma Brother wprowadziła na polski rynek serię drukarek HL-50XX o większej wydajności i funkcjonalności. Każdy użytkownik znajdzie w rodzinie HL-5000 coś dla siebie. Linia obejmuje wysoko wydajne drukarki osobiste, wysokiej jakości drukarki graficzne i sieciowe. Drukarki serii 50xx charakteryzują się większą szybkością druku, lepszą rozdzielczością, udoskonaloną obsługą papieru, a także większą i łatwiej rozszerzalną pamięcią. Drukarki nowej serii należą do najszybszych w swojej klasie, mają szybkość wydruku 16 str./min. Wydruk pierwszej strony uzyskuje się już po 12 sekundach. Począwszy od modelu HL-5040, drukarki mają rozdzielczość do 2400x600 dpi oraz możliwość sterowania zadaniami z panelu zewnętrznego. Charakteryzują się również lepszą obsługą papieru. HL-5040 jest wyposażona w podajnik pojedynczych kartek umożliwiający nadruk na kopertach, możliwe jest także dodatkowe wyposażenie urządzeń w szufladę na 250 kartek, co zwiększa pojemność ogółem do 500 kartek. Modele HL-5050 i HL-5070N są wyposażone w wielozadaniowy, uniwersalny podajnik na 50 kartek, co zwiększa standardowe zasoby papieru do 300 kartek. Wszystkie drukarki mają zdecydowanie większą pamięć, jak również większe możliwości jej rozszerzenia w stosunku do starszych wersji. W modelu HL-5030 zainstalowano pamięć o pojemności 4 MB, w HL-5040 standardowo 8 MB z możliwością rozszerzenia do 136 MB, a w HL-5050 i HL-5070N 16 MB z możliwością rozszerzenia do 144 MB. Drukarki są sterowane przez szybki port USB 2.0 lub przez łącze sieciowe 10/100 BaseTX.

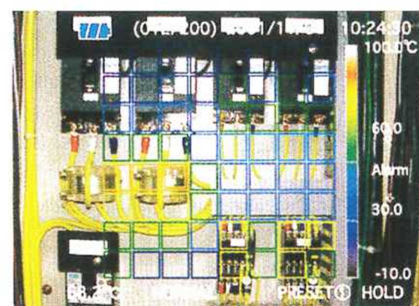


(cr)

TESTER TERMICZNY 3460

Japońska firma HIOKI wprowadziła do produkcji nowy, przenośny tester termiczny 3460, który w formie graficznej podaje rozkład temperatury jednocześnie w 64 punktach. W nowym przyrządzie wykorzystano specjalną matrycę złożoną z 8 x 8 czujników podczerwieni o krótkim czasie odpowiedzi (ok. 0,2 s), będących połączeniem szeregowym wielu termopar. Określanie podstawowych parametrów pomiaru takich jak dokładność pomiaru (zależnie od wybranego zakresu temperatur od –50 do 1000°C – np. ±1% w zakresie od 200 do 1000°C) oraz korekcja stosunku promieniowania (od 0,1 do 1,00 ze skokiem 0,01) jest równie wygodne, jak w przypadku termografii lecz przy 10 razy mniejszych kosztach. Przyrząd wyposażono w mały i lekki, kolorowy ekran ciekłokrystaliczny typu TFT o przekątnej 3,8 cala. Ekran współpracuje też z kolorową kamerą typu CMOS, co pozwala na jednoczesne wyświetlenie na nim dwóch nałożonych na siebie obrazów - temperaturowego i optycznego. Użytkownik testera może wybrać jeden z trzech trybów wyświetlania: obraz elementów (np. obraz wyłączników i bezpieczników w rozdzielnicy), których temperatura jest testowana, 64-punktowy obraz mozaikowy (zawierający 64 kwadraty– pola pomiaru temperatury) oraz obraz testowanych elementów z nałożoną mozaiką. Po skonfigurowaniu funkcji alarmu (wprowadzeniu granicznych wartości temperatury), pulsują pola, których temperatura przekroczy wartość graniczna. Producent testera montuje w nim standardowo stację kart PC (o pojemności od 8 do 256 MB), na których można zapisywać obrazy w formacie JPEG lub dane pomiarowe w formacie CSV. Do rejestracji obrazów na magnetowidzie (w systemie NTSC) jest przeznaczone specjalne gniazdo wideo. Funkcja loggera umożliwia ciągłą rejestrację danych (z wybranym odstępem czasowym) po zamontowaniu testera w wybranym miejscu, do czego służy specjalny wkręt mocujący. Tester jest zasilany z zasilacza sieciowego lub z 6 baterii alkalicznych LR wystarczających na 70 minut pracy. Nowy tester znajdzie zastosowanie w dziedzinach, w których jest konieczna ciągła, wielopunktowa kontrola temperatury i wykrywanie stanów anormalnych tj. przy konserwacji zasilaczy UPS i zespołów akumulatorów, wykrywaniu miejsc o podwyższonej temperaturze na płytkach drukowanych i w urządzeniach elektrycznych, przy konserwacji urządzeń zawierających elementy obracające się (np. windy), przy wykrywaniu uszkodzeń w ścian przeciwogniowych, projektowaniu systemów ogrzewania podpodłogowego, konserwacji instalacji zawierających zbiorniki i rury itp.





Tester oferuje Labimed Electronics Sp. z o.o., tel. (0 22) 642 19 73, www.labimed.com.pl, e-mail: labimed@labimed.com.pl *(lh)*

MINIATUROWY STABILIZATOR NAPIĘCIA TC1017



Firma Microchip wzbogaciła swoją ofertę o stabilizator napięcia TC1017 montowany w niewielkiej obudowie typu SC-70 z pięcioma wyprowadzeniami. Nowy stabilizator wykonany w technologii CMOS charakteryzuje się niewielkim spadkiem napięcia równym 285 mV przy prądzie obciążenia 150 mA, a także znikomym prądem (ok. 53 uA) pobieranym z baterii, co ma zasadniczy wpływ na przedłużenie jej żywotności. Dodatkowe zmniejszenie prądu zasilania i to aż do 0,05 μA umożliwia tryb wyłączenia. Z innych ważnych własności stabilizatora produkowanego w wersjach o różnych napięciach wyjściowych warto wymienić dużą dokładność stabilizacji napięcia (maks. 12,5%) i doskonałe parametry dynamiczne pozwalające spełnić najostrzejsze wymagania odnośnie zasilania. Nowy stabilizator można też stosować, bez pogorszenia parametrów, jako zamiennik układów tego typu montowanych dotąd w obudowach SOT-23 lecz zajmujących o 50% więcej miejsca. Dzięki tym własnościom znacznie poprawiającym parametry zasilania i pozwalającym na istotną redukcję miejsca na płytce drukowanej oraz zminimalizowanie kosztów, stabilizator TC1017 nadaje się idealnie do zastosowań w przenośnych urządzeniach elektronicznych zasilanych z baterii lub akumulatora takich jak: telefony komórkowe, pagery, czytniki kodu paskowego, cyfrowe kamery i odtwarzacze MP3. Więcej informacji na temat nowego stabilizatora można znaleźć na stronie producenta www.microchip.com.

Układ oferuje autoryzowany dystrybutor firma GAMMA Sp. z o.o. e-mail: info@gamma.pl, tel: (0 22) 862 75 00, fax: 862 75 01 *(lh)*

SPECJALNA OFERTA
dla NOWYCH PRENUMERATORÓW

ważna do 31 października

3 NUMERY GRATIS*

Cena prenumeraty rocznej 85,80 zł

Prenumeratę można zamówić:

- Dokonując wpłaty na konto: nr 68 1060 00760000 4149 3000 4737
  Radioelektronik Sp. z o.o., ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa
- Faxem: (0 22) 840 35 89, 677 30 22
- Listownie: Zakład Kolportażu SIGMA-NOT Sp. z o.o.
  00-950 Warszawa, ul. Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004
- Pocztą elektroniczną: e-mail: kolportaz@sigma-not.pl

* Każdy, kto zaprenumeruje nasz miesięcznik na 12 miesięcy otrzyma gratis 3 wybrane numery (1-9/2003) poprzedzające okres prenumeraty

Zaprenumeruj i czytaj

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji

Zakład Kolportażu Wydawnictwa Sigma NOT Sp. z o.o.
00-950 Warszawa, ul. Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004
tel. (0 .22) 840-30-86, tel./fax (0 22) 840-35-89
e-mail:kolportaz@sigma-not.pl

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3 USD.
Numery archiwalne Radioelektronika Hi-Fi-Video wysyła za zaliczeniem pocztowym:
Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.
po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

ZAMAWIAM PRENUMERATĘ

od numeru ....

do numeru ....

WYBIERAM NUMERY GRATIS

1/2003	2/2003	3/2003
4/2003	5/2003	6/2003
7/2003	8/2003	9/2003

NIP ....

Upoważnienie do wystawienia faktury VAT

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. Nr 133, pozycja 883) przez RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o. zapewniają Państwu prawo wglądu do danych i ich aktualizację

....

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.
ul. RATUSZOWA 11 03-450 Warszawa
l.k. nr rachunku odbiorcy
68 1060 0076 0000 4149 3000 4737
WP* waluta PLN kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem
Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.

pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie

Opłata:

Odcinek dla odbiorcy

5-31-4020/PKO BP SA/2001

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.
ul. RATUSZOWA 11 03-450 Warszawa
l.k. nr rachunku odbiorcy
68 1060 0076 0000 4149 3000 4737
WP* waluta PLN kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem
Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.

pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie

Opłata:

Odcinek dla banku odbiorcy

5-31-4020/PKO BP SA/2001

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.
ul. RATUSZOWA 11 03-450 Warszawa
l.k. nr rachunku odbiorcy
68 1060 0076 0000 4149 3000 4737
WP* waluta PLN kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem
Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.

pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie

Opłata:

Odcinek dla zleceniodawcy

5-31-4020/PKO BP SA/2001

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.
ul. RATUSZOWA 11 03-450 Warszawa
l.k. nr rachunku odbiorcy
68 1060 0076 0000 4149 3000 4737
WP* waluta PLN kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem
Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.

pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie

Opłata:

Odcinek dla banku zleceniodawcy

5-31-4020/PKO BP SA/2001

POWRÓT TECHNIKI ANALOGOWEJ

Technika analogowa zyskuje ostatnio coraz mocniejszą pozycję w cyfrowym świecie elektroniki.

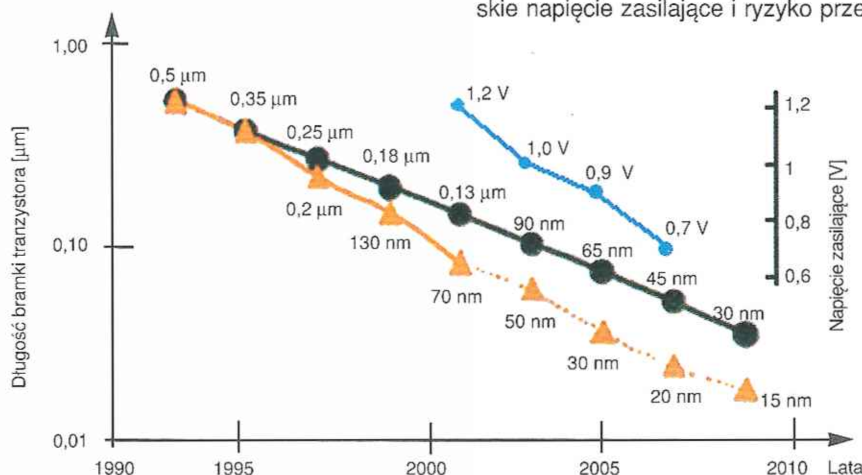
Od kilku lat daje się zauważyć ciekawe zjawisko na rynku półprzewodników. Wzrost rynku podzespołów analogowych, po wieloletnim zastoju, stał się szybszy niż całego rynku. Obserwujemy więc renesans techniki analogowej. Także działalność badawcza i edukacyjna w zakresie układów analogowych uległa intensyfikacji. Wzrasta zapotrzebowanie na specjalistów z doświadczeniem w tej dziedzinie.

Na początku lat 80. najważniejszym motorem rozwoju rynku półprzewodników były komputery. Gwałtowny rozwój telekomunikacji spowodował, że teraz to właśnie ona, w powiązaniu z komputerami, stała się główną siłą napędową rynku i rozwoju technicznego. Dotyczy to w szczególności łączności za pośrednictwem kabli szerokopasmowych (m.in. telewizji kablowej) oraz bezprzewodowej (zwłaszcza telefonii komórkowej). Obserwuje się ogólną tendencję ukierunkowania nowych osiągnięć elektroniki w coraz większym stopniu na użytkowników masowych. Można tu, oprócz komputerów osobistych i telefonów komórkowych, wymienić: przystawki *set top box*, kamery cyfrowe, sprzęt DVD albo urządzenia informatyczne typu PDA (tzw. notatniki komputerowe).

Zjawiska zachodzące w otaczającym nas świecie charakteryzują się w głównej mierze wielkościami o charakterze analogowym. Dlatego technika analogowa występuje jako interfejs pomiędzy światem rzeczywistym a cyfrowym światem komputerów. Wprawdzie sercem większości urządzeń są i nadal będą cyfrowe mikroprocesory, pamięci i specjalizowane układy scalone (ASIC), lecz dialog z systemem prowadzony optycznie, akustycznie lub dotykowo pozostanie w dziedzinie analogowej. W sposób analogowy działa też zarządzanie poborem mocy, umożliwiające wydłużenie czasu pracy baterii, co jest szczególnie ważne w coraz powszechniej stosowanych urządzeniach przenośnych. To właśnie technika analogowa wraz z oprogramowaniem sprzętowym decyduje o cechach poszczególnych rodzajów produkowanych urządzeń. Technika analogowa wymaga nowoczesnych metod produkcji płytek krzemowych (*wafers*). Technologia produkcji układów scalonych w ostatnim dwudziestoleciu koncentrowała się głównie na układach cyfrowych i przypuszczalnie tak będzie również w przyszłości. Motorem cyfrowej rewolucji był stały wzrost stopnia koncentracji funkcji i szybkości działania podzespołów. Tendencja do integrowania w pojedynczym układzie scalonym całych systemów (SoC – systemy jednostrukturowe, *System on Chip*), powoduje, że elementy analogowe powinny być tak zaprojektowane, aby dobrze działały w takim środowisku. Projektanci układów analogowych muszą stale szukać nowoczesnych metod zwiększających stopień scalenia i funkcjonalność układów. Innowacyjna technika przełączania pojemności (*switched capacitor*) umożliwiła w latach 80. przejście z technologii bipolarnej na układy CMOS, w których ładunki elektryczne uczestniczą w przetwarzaniu sygnału. W rezultacie powstały doskonałe scalone układy filtrów oraz przetworników a/c i c/a. Następnie zrealizowano w technice CMOS inne klasyczne funkcje analogowe, takie jak wzmacniacze operacyjne, komparatory, wzorce i stabilizatory napięcia. Dzięki temu projektanci układów scalonych CMOS o najwyższej skali integracji (VLSI) otrzymali do dyspozycji układy realizujące pełny zakres funkcji analogowych. Łączenie układów analogowych z cyfrowymi w strukturach CMOS o najmniejszych wymiarach umożliwia realizację w jednym krysztale systemów z sygnałami obu rodzajów – *Mixed-Signal-SoCs*. Warto zastanowić się głębiej nad tym, co się dzieje przy miniaturyzacji podzespołów półprzewodnikowych, aby zrozumieć jakie z tego wynikają konsekwencje dla rozwiązań analogowych realizowanych w świecie cyfrowym.

Problemy technologiczne

Zgodnie z prawem Moore'a liczba tranzystorów w strukturze krzemowej typowego układu scalonego ulega podwojeniu w przybliżeniu co dwa lata. Amerykańskie Stowarzyszenie Przemysłu Półprzewodnikowego (SIA - *Semiconductor Industry Association*) opracowuje regularnie koncepcję programu rozwoju tej branży, znaną jako "mapa drogowa rozwoju półprzewodników" ITRS (*International Technology Roadmap for Semiconductors*). Wykres obrazujący prognozę ITRS przedstawiono na rys. 1. W przemyśle obowiązuje obecnie podstawowy wymiar struktury półprzewodnikowej 130 nm i dąży się do osiągnięcia następnego "kamienia milowego", którym będzie 90 nm, a w nieco dalszej perspektywie (ok. 2006 r.) – 65 nm. Długości bramek tranzystorów będą jeszcze mniejsze. (Najnowsze doniesienia mówią o zbudowaniu tranzystora o bramce mającej zaledwie 6 nm.) Jednakże w technologii 90 nm poważnym problemem zaczynają być efekty znane mechanice kwantowej, np. efekt tunelowy. Przy takiej miniaturyzacji tranzystory, z jednej strony, pracują z coraz większymi szybkościami, lecz z drugiej strony – pogarszają się niektóre inne właściwości. W układach analogowych istotny jest m.in. problem napięcia zasilającego. Ponieważ w strukturach MOSFET już dawno osiągnięto dopuszczalną maksymalną wartość natężenia pola elektrycznego, więc przy uzyskaniu każdego kolejnego minimalnego podstawowego wymiaru struktury i zmniejszeniu rozmiarów bramki trzeba odpowiednio zmniejszyć napięcie zasilające. W technologii 90 nm jest konieczne zejście do wartości napięcia zasilającego 1,0 V. Niskie napięcie zasilające i ryzyko przebicia



Rys. 1. Prognoza zmian długości bramki w strukturach półprzewodnikowych oraz dopuszczalnych napięć zasilających (wykres czerwony – długość bramki, czarny – podstawowy wymiar struktury)

bramki tlenkowej wymusza obniżenie napięcia progowego bramki U_t dającego odpowiednią polaryzację.
Kolejnym problemem przy schodzeniu poniżej wymiaru podstawowego 100 nm jest długoczasowa stabilność napięcia U_t gdyż wtedy występuje dodatkowy efekt zwany temperaturową niestabilnością polaryzacji. Wreszcie skutkiem niewielkiej długości samego kanału w grę wchodzi zwiększona modulacja kanału przez napięcie drenu. Dlatego podzespoły pracujące przy napięciu poniżej 1 V wykazują większe upływności bramki i drenu oraz mniejszą impedancję wyjściową, a napięcie progowe ich bramek dryfuje w czasie. Z drugiej strony jednak takie elementy charakteryzują się bardzo dużą szybkością działania. Projektanci układów analogowych od dawna borykają się z problemami technologicznymi i umieją je rozwiązywać. Często polega to na poszukiwaniu odpowiedniej architektury połączeń układowych i uzyskiwaniu płytek krzemowych o wystarczająco dobrej jednorodności. Przemysł półprzewodnikowy osiągnął pewien poziom jakości, nie zawsze odpowiadający wymogom wytwarzania układów analogowych o wysokim stopniu miniaturyzacji. Najtrudniejszymi okazują się problemy ziarnistości na poziomie molekularnym. Przy niezbyt dużym stopniu domieszkowania atomy domieszek umieszcza się wewnątrz siatki krystalicznej w odległościach około 7 nm. Jeśli nie znajdzie się metody umieszczania atomów domieszek w ściśle określonych miejscach siatki krystalicznej, to trzeba się będzie liczyć z rozbieżnościami charakterystyk sąsiadujących ze sobą tranzystorów.



Rys. 2. Komparatory LMV7251/55 i LMV7235/39 firmy National Semiconductor w super miniaturowych obudowach SC-70 serii Silicon Dust

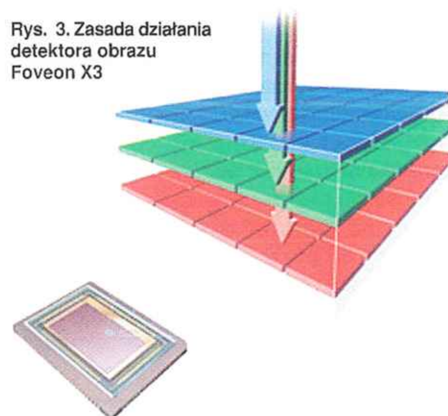
Nie bacząc na wszelkiego rodzaju trudne wyzwania technika analogowa umacnia swoją pozycję w rozwijającym się świecie mikroelektroniki. Ze względu na malejące napięcie zasilania trzeba opracowywać nowe architektury układów. W coraz większym stopniu należy nastawiać się na architektury różnicowe i symetryczne, aby zmniejszyć szumy pochodzące m.in. od napięcia zasilającego oraz skompensować wpływ prądów upływu. Zwiększać się będzie stosowanie metody nadpróbkowania, wykorzystywanej w co raz liczniejszych wielobitowych przetwornikach a/c typu sigma-delta. Przyszłe systemy jednostrukturowe SoC będą doskonalsze dzięki układom zarządzania poborem mocy, które stosownie do sytuacji będą zmieniać efektywną wartość napięcia progowego U_t, dostosowując ją do wymogów systemu, a także w celu zapobiegania spadkowi napięcia baterii zasilającej. W przyszłości można oczekiwać powszechnego stosowania pracy ze zmiennymi napięciami zasilającymi i polaryzującymi. Aczkolwiek wiele funkcji analogowych będzie można przy miniaturyzacji skojarzyć z technologią mikroprocesorową, to jednak często taka integracja w jednym krysztale, w systemie jednostrukturowym SoC może okazać się niemożliwa. Funkcje te będzie można natomiast oferować w nieskończenie wielu kombinacjach stosując umieszczanie struktur we wspólnej obudowie (*Chip-Scale-Packaging – CSP*). Niezawodność takiego zminiaturyzowanego podsystemu (bez własnej, oddzielnej obudowy) nie odbiega od niezawodności struktury osłoniętej obudową, zaś bardzo mała powierzchnia, przystępna cena i niezawodność takich podzespołów stwarzają możliwości nieograniczonej integracji podsystemów – zgodnie z wymogami klientów. Wielu producentów układów analogowych już oferuje systemy wykonane techniką CSP. Na rynku pojawiają się ponadto nowe rodzaje obudów układów scalonych, np. LLP z wyprowadzoną na zewnątrz płytką *Power-Pad*, służącą do odprowadzania ciepła wprost na płytę z obwodami drukowanymi. Przykładem daleko posuniętej miniaturyzacji obudów jest seria *Silicon Pad* firmy National Semiconductor (rys. 2). W przyszłości będą obok siebie egzystowały rozwiązania SoC oraz moduły podsystemowe (z wyodrębnionymi funkcjami analogowymi). W przypadku urządzeń produkowanych w bardzo dużych ilościach (np. telefonów przenośnych) różne funkcje w podsystemach analogowych będą ponownie integrowane wewnątrz podstawowych struktur monolitycznych. Dla pełniejszej oceny perspektyw stosowania funkcji analogowych warto zwrócić uwagę na trzy szczególnie szybko rozwijające się segmenty urządzeń powszechnego użytku – telefonię komórkową, urządzenia informatyczne i technikę fotograficzną.

Dziedziny stosowania

Wzrasta znaczenie techniki analogowej w trzech najszybciej rozwijających się dziedzinach urządzeń powszechnego użytku. Najważniejszą jest telefonia komórkowa trzeciej generacji (3G). Telefon komórkowy jest – poza naręcznym zegarkiem – drugim urządzeniem elektronicznym, które człowiek stale przy sobie nosi i używa. Dlatego zrozumiała jest tendencja wyposażania komórki w możliwie wiele funkcji dodatkowych. Telefony przenośne trzeciej generacji (UMTS) oferują szeroki zakres nowych funkcji, z których większość wymaga zastosowania elementów analogowych.
Przenośne telefony 3G będą mogły przekazywać, oprócz rozmów, także zdjęcia i obrazy wideo – dzięki wbudowanej kamerze z detektorem obrazu CMOS. Integracja koniecznego przetwarzania sygnału analogowego możliwa jest jedynie w technologii CMOS, ze względu na wymogi miniaturyzacji i obniżenie kosztów. Również tylko w technologii CMOS można zminimalizować pobór mocy. Częścią modułu kamery powinien być detektor obrazu, z wykorzystaniem analogowego procesu CMOS. Telefony przenośne 3G zapewnią szerokość pasma przenoszenia danych konieczną do realizacji wygodnego dostępu do Internetu. Będzie to jednak wymagało dużego, podświetlanego od tyłu kolorowego wyświetlacza, niezbędnego dla lepszego odtwarzania stron Internetu i wideofilmów. Do zasilania wyświetlacza będą konieczne odpowiednie przetwornice, podwyższające w sposób możliwie ekonomiczny napięcie baterii zasilającej.
Telefony przenośne 3G będą miały więcej funkcji audio. Oprócz modemów i kodeków będą wyposażone we wzmacniacze mocy do pracy "głośnomówiącej", rozmów konferencyjnych lub do współpracy z odtwarzaczami MP3. Wzmacniacze mocy klasy AB będą wypierane przez wzmacniacze o wyższej sprawności, pracujące w klasie D. Niektóre bloki funkcjonalne będą w przyszłości zasilane w sposób dynamiczny.

Wzrost poboru mocy przez układ CMOS zależy – jak wiadomo – od kwadratu napięcia zasilającego i silnie zmieniającego się obciążenia części impulsowej (np. DSP pasma podstawowego). Dlatego też zmieniając napięcia zasilające odpowiednio do wahającego się obciążenia (wynikającego z intensywności przetwarzania sygnałów) można znacznie zmniejszyć straty mocy zasilania. Technika *Adaptive-Voltage – Scaling* (AVS) dostosowuje napięcia zasilające przy pomocy zamkniętego obwodu regulacyjnego, zwiększając je przy wysokich wymaganiach przetwarzania sygnałów lub obniżając przy mniejszym zapotrzebowaniu. Tak samo można ustawiać napięcia progowe U_t, minimalizując prąd upływu pomiędzy drenem i źródłem.

Współczesne przenośne telefony cyfrowe wykorzystują znacznie więcej funkcji analogowych niż starsze modele przenośnych telefonów analogowych. W przyszłych komórkach UMTS udział ten jeszcze bardziej wzrośnie. Ze wszystkich rodzajów chipów cyfrowe pozostaną tylko pamięci i cyfrowe procesory sygnałów (DSP). W przypadku innych funkcji będziemy mieć do czynienia z analogowymi podsystemami na jednym krysztale (SoC), ze specjalizowanymi modułami analogowymi.


Rys. 3. Zasada działania detektora obrazu Foveon X3

Zmienia się rola komputerów osobistych, które dzięki Internetowi staja się w coraz większym stopniu urządzeniami służącymi do porozumiewania się. Powstała nowa kategoria "urządzeń informatycznych" IA (*Information Appliances*), które są wyposażane także w funkcje analogowe mające zapewnić wygodę obsługi przez użytkownika. Najpopularniejszymi z takich urządzeń są tzw. notatniki komputerowe PDA (*Personal Digital Assistant*). Korzysta się w nich z elementów analogowych w postaci podświetlanych od tyłu kolorowych ekranów dotykowych, łączy na podczerwień, odtwarzaczy MP3 ze słuchawkami, uzupełnionych dość złożonymi układami zarządzania poborem mocy zasilania.

Przykładami urządzeń informatycznych wyposażonych w funkcje analogowe są też m.in. interakcyjne przystawki telewizyjne typu *set top box* oraz urządzenia typu WebPAD.

Wydawało się, że pojawienie się fotografii cyfrowej całkowicie zahamuje rozwój techniki analogowej w tej dziedzinie. Okazało się jednak, że i w fotografii analogowej notuje się ostatnio bardzo znaczące osiągnięcia. Takim osiągnięciem jest opracowany niedawno przez firmę Foveon we współpracy z National Semiconductor nowy, analogowy detektor obrazu Foveon 3X (rys. 3). Dokładny opis tego detektora zamieściliśmy w ReAV nr 3/2003. W konstrukcji detektora wykorzystano zjawisko polegające na absorpcji światła o różnych długościach fali na różnych głębokościach warstwy krzemowej. Przezroczyste fotodetektory barw podstawowych są umieszczone w warstwie jeden nad drugim. Zespół takich trzech detektorów w chipie X3 daje trzy sygnały zawierające pełną informację o kolorze. Detektor obrazu Foveon X3 ma przekątną 25,0 mm i jest największym analogowym chipem na świecie.

Warto przypomnieć, że analogowe przetwarzanie sygnału jest szybsze niż cyfrowe. W detektorze X3 umożliwia ono – dzięki technice tzw. skupiania pikseli – dynamiczną zmianę konfiguracji czujnika obrazu z wysokiej zdolności rozdzielczej (w przypadku nieruchomych) obrazów na rozdzielczość zmniejszoną 16-krotnie, wystarczającą do pracy wideokamery. Dzięki temu można, na przykład, przerwać na chwilę zapis wideofilmu, aby w międzyczasie zrobić zdjęcie z wysoką rozdzielczością, a następnie znów kontynuować kręcenie wideofilmu.

W najbliższych latach okaże się, jak dalece nowe osiągnięcia elektroniki analogowej będą uzupełniały, a w niektórych przypadkach zastępowały, rozwiązania cyfrowe.

Jerzy Chmielewski

LITERATURA

[1] Die Renaissance der Analog-Technik. Elektronik, nr 14, 2002

[2] International Technology Roadmap for Semiconductor. http://public.itrs.net

[3] Materiały firm National Semiconductor (http://national.com) i Foveon (http://www.foveon.com)

SILNIKI SKOKOWE (3)

Charakterystyka kątowa momentu elektromagnetycznego

Charakterystyka kątowa momentu elektromagnetycznego silnika skokowego jest to zależność momentu elektromagnetycznego T_e od kąta ϑ położenia części ruchomej silnika względem części nieruchomej, w stanie ustalonym.

Moment elektromagnetyczny przetwornika elektromechanicznego, w którym przetwarzanie energii odbywa się za pośrednictwem pola magnetycznego powstającego w wyniku przepływu prądu stałego, wyznacza się jako pochodną *koenergii magnetycznej* przetwornika W'_m względem kąta obrotu ϑ części ruchomej.

Dla pojedynczej cewki podmagnesowanej zewnętrznym strumieniem magnetycznym o skojarzeniu Ψ_m, można wyznaczyć (obliczeniowo, pomiarowo) związek między całkowitym skojarzeniem magnetycznym Ψ tej cewki a prądem i oraz współrzędną mechaniczną, np. ϑ, od której może zależeć skojarzenie magnetyczne (rys. 9). *Energia magnetyczna* zawarta w polu magnetycznym cewki w punkcie (Ψ_o, i_o) jest reprezentowana przez pole powierzchni nad krzywą. Natomiast pole powierzchni pod krzywą nosi nazwę *koenergii magnetycznej cewki.*

Wyznaczanie charakterystyki kątowej momentu elektromagnetycznego metodami analitycznymi jest dość skomplikowane i wykracza poza ramy tego artykułu. Charakterystykę kątową statycznego momentu elektromagnetycznego silnika skokowego można także określić metodami pomiarowymi. W tym celu należy zasilić pasma silnika w ustalony sposób (odpowiadający danemu taktowi komutacji) i obracać wirnik silnika urządzeniem zewnętrznym, które pozwala także mierzyć kąt obrotu wirnika i wartość momentu potrzebnego do obrotu wirnika.

Na rys. 10 przedstawiono charakterystyki kątowe statycznego momentu elektromagnetycznego o przebiegu sinusoidalnym odpowiadające kolejnym taktom komutacji czterotaktowej pojedynczymi pasmami, z sekwencji zapewniającej ruch przeciwny do ruchu wskazówek zegara, dla silnika z rys. 4. Pierwszemu taktowi odpowiada moment opisany zależnością:

$T_e = -T_{emax} \cdot \sin(2\vartheta)$, a drugiemu – $T_e = -T_{emax} \cdot \cos(2\vartheta)$, przy czym T_{emax} oznacza wartość maksymalną momentu elektromagnetycznego. Dla tego silnika skok podstawowy wektora pola wynosi:

$$\alpha_e = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \text{ rad. elektr.;}$$

a skok wirnika:

$$\alpha = \frac{2\pi}{8} = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

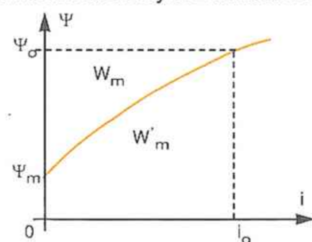
Dla silnika nieobciążonego, przy zasilaniu tylko pasma 1 (takt (+1)), jego wirnik będzie zajmował położenie w punkcie O ($\vartheta = 0$). Wyłączenie zasilania pasma 1 a załączenie zasilania pasma 2 (takt (+2)) spowoduje, że na wirnik zadziała moment T_{emax} wywołując jego ruch w kierunku punktu B ($\vartheta = \pi/4$) gdzie zatrzyma się po ustaniu ruchu. Kolejny skok, do punktu C ($\vartheta = \pi/2$) możliwy jest dla następnego taktu komutacji: (–1).

Dla silnika obciążonego momentem czynnym (tzn. o zwrocie niezależnym od kierunku wirowania wirnika) $T_l>0$, punkty równowagi momentu obciążenia i momentu elektromagnetycznego, wyznaczające położenia do których dąży wirnik silnika, będą kolejno: dla taktu (+1) – O'; dla taktu (+2) – B'; dla taktu (-1) – C'. Natomiast dla obciążenia $T_l<0$ będzie odpowiednio: O'', B'', C''. Jeśli obciążeniem będzie moment tarcia suchego (zawsze przeciwny do kierunku obrotu wirnika), to punkty równowagi do których będzie dążył wirnik silnika będą znajdowały się na stabilnej części charakterystyki momentu w strefie ograniczonej prostymi momentu obciążenia $\pm T_l$. Te części charakterystyki kątowej momentu, dla których spełniony jest warunek $\delta T_e/\delta\vartheta<0$ noszą nazwę *gałęzi stabilnych*, a pozostałe jej części – *gałęzi niestabilnych*. Punkty równowagi momentów obciążenia i elektromagnetycznego występujące na części stabilnej charakterystyki kątowej noszą nazwę *punktów równowagi stabilnej*, a występujące na jej części niestabilnej – nazwę *punktów równowagi niestabilnej*. Punkty odpowiadające zeru momentu noszą nazwę odpowiednio: *zer stabilnych* i *zer niestabilnych*. W stanie statycznym (tj. dla ustalonego taktu komutacji) można zmieniać obciążenie w całym zakresie *gałęzi stabilnej*: dla analizowanego przypadku od $-T_{emax}$ do $+T_{emax}$. Wartość T_{emax} nosi nazwę *maksymalnego momentu statycznego*. Natomiast warunkiem poprawnego wykonania (tj. w zadanym kierunku) pojedynczego skoku dla kolejnego taktu komutacji jest, aby moment elektromagnetyczny był w chwili komutacji nieco większy od momentu obciążenia silnika. Oznacza to, że silnik o charakterystykach jak na rys. 10 może być obciążony najwyżej momentem nieco mniejszym od wartości $T_{erozmax}$ wynikającej z przecięcia się charakterystyk dla kolejnych taktów komutacji. Wartość $T_{erozmax}$ nosi nazwę *maksymalnego momentu rozruchowego*.

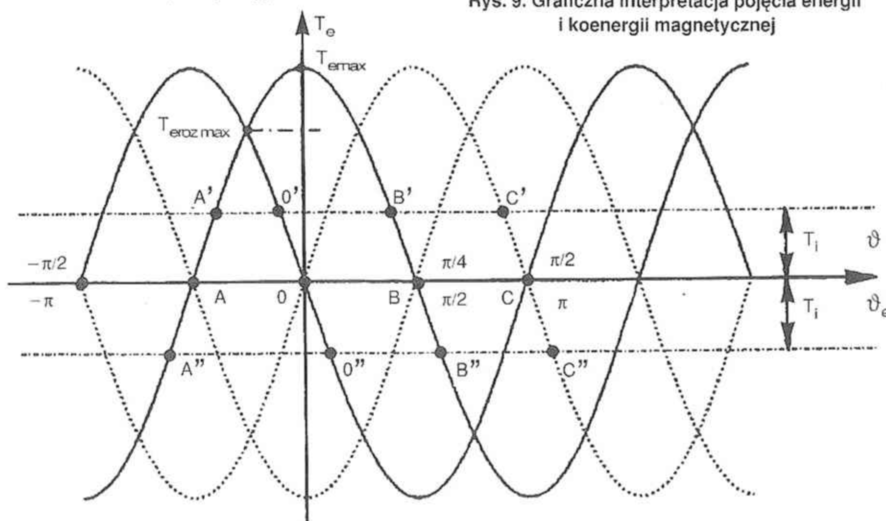
Metody sterowania silnikami skokowymi

Sterowanie napięciowe

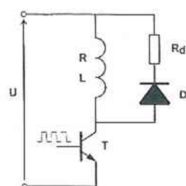
Zasada działania, a także właściwości silnika skokowego związane są z położeniem wektora strumienia magnetycznego pasm uzwojenia w obwodzie magnetycznym silnika. Sterowanie kierunkiem, zwrotem i wartością tego wektora odbywa się przez odpowiednią regulację wartości i zwrotu prądu w paśmie uzwojenia przez zastosowanie odpowiedniego układu zasilania. Wobec stałości rozkładu uzwojenia wielopasmowego obowiązuje zasada, że każdemu stanowi elektrycznemu pasm uzwojenia odpowiada jednoznacznie określony stan magnetyczny; relacja odwrotna jest jednoznaczna tylko w przypadku uzwojenia jednopasmowego. W silnikach skokowych z wirnikami zawie-



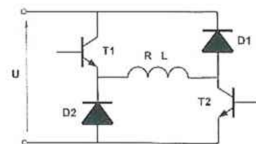
Rys. 9. Graficzna interpretacja pojęcia energii i koenergii magnetycznej



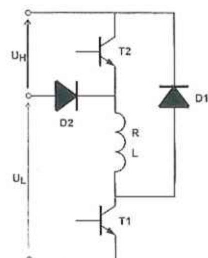
Rys. 10. Charakterystyki kątowe statycznego momentu elektromagnetycznego



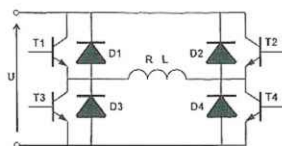
Rys. 11. Unipolarny układ do zasilania pasma uzwojenia silnika reluktancyjnego



Rys. 12. Układ unipolarny ze zwrotem energii do źródła



Rys. 13. Układ unipolarny dwunapięciowy



Rys. 14. Bipolarny układ do zasilania pasma uzwojenia silnika o wirniku z magnesem trwałym

rającymi magnes trwały istotny jest zarówno kierunek, jak i zwrot wektora strumienia magnetycznego pasm uzwojenia, natomiast w silnikach z wirnikiem reluktancyjnym istotny jest tylko kierunek wektora strumienia. Dlatego do zasilania tych pierwszych stosuje się zasilacze bipolarne, które dostarczają do zacisków uzwojenia napięcie o przełączanej biegunowości i dają możliwość zmiany zwrotu prądu w paśmie, zaś do zasilania silników reluktancyjnych – zasilacze unipolarne, które dają jednokierunkowy przepływ prądu, a biegunowość napięcia może być stała lub przełączana.

Na rys. 11 przedstawiono prosty, unipolarny układ odpowiedni do zasilania pasma uzwojenia silnika reluktancyjnego. Każde pasmo jest zasilane oddzielnie i niezależnie, a sterowanie pracą układu odbywa się przez bazę tranzystora pracującego w układzie klucza. Znaczna indukcyjność pasma powoduje, że czas narastania prądu do wartości ustalonej $i_o = U/R$ jest stosunkowo długi (stała czasowa narastania prądu wynosi: $\tau_{on} = L/R$). Dodanie w szereg z uzwojeniem dodatkowej rezystancji, przy jednoczesnym zwiększeniu napięcia źródłowego, umożliwia zwiększenie szybkości narastania prądu, co wpływa korzystnie na pracę silnika przy wyższych częstotliwościach komutacji. Inną konsekwencją istnienia indukcyjności pasma jest fakt, że prąd w paśmie nie może zaniknąć nagle; próba przerwania prądu w obwodzie z indukcyjnością powoduje powstanie znacznego napięcia indukowanego, które może zniszczyć tranzystor. Zastosowanie obwodu z diodą zwrotną D bocznikującą pasmo pozwala stworzyć obwód rozładowczy dla prądu pasma w chwili zablokowania tranzystora T. Dodatkowa rezystancja przyspiesza proces zaniku prądu (stała czasowa zaniku prądu wynosi: $\tau_{off} = L/(R + R_d)$). Przedstawiony układ zapewnia zasilanie jednokierunkowym prądem przy napięciu o stałej polaryzacji, co oznacza, że zanik prądu do zera odbywa się bez zwrotu energii do źródła.

Układ ze zwrotem energii do źródła w trakcie zaniku prądu przedstawiono na. rys. 12. Zwrot energii może mieć miejsce tylko wówczas, gdy oba tranzystory przestaną przewodzić. Gdy tylko jeden tranzystor przestanie przewodzić, to powstanie obwód rozładowczy składający się z drugiego tranzystora, diody rozładowczej i pasma uzwojenia. Zanik prądu przy zwrocie energii do źródła następuje bardzo szybko, gdyż potencjał końców pasma zmienia się na przeciwny. Jest to układ z jednokierunkowym prądem i z napięciem o przełączanej biegunowości.

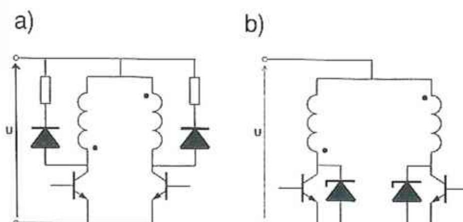
Do zasilania pasm uzwojenia silnika reluktancyjnego można zastosować też zasilacz unipolarny dwunapięciowy (rys. 13). W chwili załączenia pasma przewodzą oba tranzystory i prąd w paśmie dąży do wartości $(U_H + U_L)/R$ ze stałą czasową $\tau_{on} = L/R$.

W chwili osiągnięcia przez prąd wartości U_L/R tranzystor T2 zostaje wyłączony i prąd pozostaje na poziomie U_L/R.

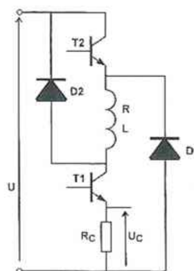
Wyłączenie tranzystora T1 powoduje, że prąd pasma zanika do zera, ze zwrotem energii do źródła U_H, przez diody D1 i D2. Układ zapewnia szybkie narastanie i zanik prądu w paśmie.

Przykład zasilacza bipolarnego, pracującego w układzie mostka, przeznaczonego do zasilania jednego pasma silnika z magnesem trwałym (klasycznego lub hybrydowego) przedstawiono na rys.14. W układzie tym tranzystory przełączane są parami w zależności od wymaganej polaryzacji prądu. Załączenie tranzystorów T1 i T4 (przy wyłączonych T2 i T3) powoduje przepływ prądu przez pasmo w jednym kierunku, a załączenie tranzystorów T2 i T3 (przy wyłączonych T1 iT4) – w drugim kierunku. Zanik prądu ze zwrotem energii do źródła nastepuje przez diody zwrotne. Należy unikać stanów, w których jednocześnie przewodzą tranzystory T1 i T3 lub T2 i T4, gdyż występuje wówczas zwarcie źródła. Układ zapewnia zasilanie dwukierunkowym prądem i napięciem o przełączanej biegunowości. Szybkość narastania i zaniku prądu można zwiększyć przez dodanie szeregowo z pasmem dodatkowej rezystancji, pamiętając o potrzebie podwyższenia napięcia źródła.

Możliwe jest zasilanie silników z magnesem trwałym przez układy unipolarne (rys. 15).



Rys. 15. Układy unipolarne do zasilania silnika o wirniku z magnesem trwałym a – układ z diodą zwrotną; b – układ z diodą Zenera



Rys. 16. Układ unipolarnego zasilacza prądowego

Wymagane jest wówczas wyprowadzenie środka z każdego pasma uzwojenia, albo zastosowanie tzw. uzwojenia bifilarnego (podwójne uzwojenie o przeciwnych kierunkach przepływu prądu). Wadą te typu rozwiązań jest tylko 50% wykorzystania uzwojenia, gdyż jednocześnie może być zasilana tylko połowa pasma uzwojenia.

Sterowanie prądowe

Wszystkie omówione wyżej układy dotyczyły zasilania napięciowego, a prąd w paśmie ustala się na poziomie wynikającym z wartości napięcia źródła i rezystancji pasma uzwojenia. W rzeczywistości istnieje potrzeba kształtowania fali prądu, gdyż strumień magnetyczny pasma uzwojenia silnika skokowego zależy właśnie od wartości prądu. Na rys. 16 przedstawiono prosty układ unipolarnego zasilacza prądowego. Zasada działania układu polega na włączaniu i wyłączaniu (kluczowaniu, czoperowaniu) tranzystora T2, sterowanego napięciem, w czasie przewodzenia tranzystora T1. W ten sposób można utrzymywać stałą wartość prądu w paśmie na określonym poziomie, jednak dużo niższym niż wartość $U/(R + R_c)$.

Dlatego napięcie źródła musi być dużo wyższe, niż napięcie znamionowe silnika. Układ zapewnia krótki czas narastania i zaniku prądu w chwili załączenia i wyłączenia tranzystora T1. Natomiast w czasie kluczowania tranzystora T2 tylko szybkość narastania jest duża, zaś szybkość opadania wartości prądu jest mała, bo odbywa się w obwodzie tłumiącym: pasmo, dioda D1, tranzystor T1 i rezystancja R_c. Wadą są tętnienia prądu pasma, które mogą powodować dodatkowe straty w obwodzie magnetycznym silnika. ■

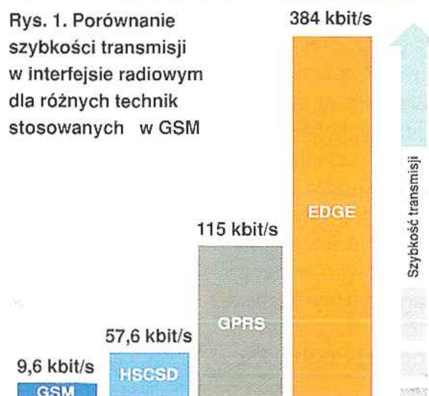
Andrzej Pochanke

EDGE CZYLI JEDNA Z DRÓG DO 3G

EDGE (*Enhanced Data for Global Evolution*) to dokonany przez firmę Ericsson kolejny ewolucyjny krok techniki GSM w stronę telefonii komórkowej trzeciej generacji (3G). EDGE umożliwia znaczne zwiększenie pojemności obecnie istniejącego systemu GSM.

Jako jedna z wersji pakietowej transmisji danych, EDGE jest rozwinięciem techniki GPRS (komutacja z liczbą szczelin w ramce większą niż jedna) przez jej efektywniejsze wykorzystanie z pozostawieniem struktury wieloramki GPRS. Dzięki zastosowaniu modulacji 8-PSK uzyskano np. trzykrotnie większą liczbę bitów na jeden symbol danych. Wprowadzono przeskoki częstotliwości nośnych, które w GSM są opcjonalne a tu obowiązkowe tak, że każdy blok danych jest nadawany na czterech częstotliwościach nośnych. Zastosowano maksymalizację przepustowości łącza oraz poprawę interfejsu radiowego przy nieznacznym wpływie na infrastrukturę obecnej sieci. Poprawiają się też parametry aplikacji związanych z techniką GPRS. Wprowadzenie EDGE nie wymaga zmian obecnie zwymiarowanych i rozplanowanych sieci komórkowych GSM/GPRS, jakimi dysponują już nasi operatorzy i stanowi dla operatorów komórkowych małe ryzyko inwestycyjne.

Obecny etap rozwoju GSM to 2,5, ale wszyscy traktują go jako etap na drodze do trzeciej generacji – stąd 3G. Usługi i aplikacje trzeciej generacji wymagają szybkich interfejsów radiowych dużej pojemności, tymczasem "poczciwy" GSM przesyła maksymalnie 9,6 kbit/s (kbps w angielskim systemie zapisu). Na rys. 1 porównano EDGE z podstawowym GSM i jego modyfikacjami. Jak widać, przepływność transmisyjna EDGE jest ok. 3 razy większa od przepływności osiągalnej obecnie przez GPRS co umożliwia albo obsłużenie większej liczby abonentów przez sieć, albo zaoferowanie nowych usług i aplikacji. Może to być np. *Instant Messaging*, przesyłanie wiadomości multimedialnych czy strumieniowe przesyłanie danych audio i wideo. W paśmie 2G mamy więc szybkość transmisji na poziomie 3G.



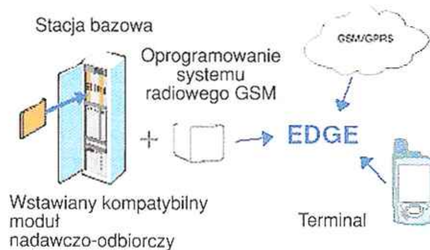
Rys. 1. Porównanie szybkości transmisji w interfejsie radiowym dla różnych technik stosowanych w GSM

EDGE jest oferowany przez firmę Ericsson. Wprowadzone na rynek w 1995 r. stacje bazowe RBS 2000 są już zaprojektowane pod kątem obsługi modułów nadawczo-odbiorczych, działających w technice EDGE (rys. 2). Do stacji bazowej RBS wstawia się moduł nadawczo-odbiorczy EDGE TRU (rys. 3) poprawiający interfejs radiowy między abonentem a stacją bazową, po czym zdalnie instaluje się oprogramowanie. Stacja obsługuje teraz jednocześnie oba standardy – GSM i EDGE. To rzeczywiście jest proste rozwiązanie, bo nie wymaga żadnych zmian w *Core Network* czyli rdzeniowej części sieci. Gorzej, kiedy stacja bazowa pochodzi od innego producenta, który nie przewidywał możliwości instalacji EDGE lub nastawiał się na inne rozwiązania – tam zainstalowanie modułu może napotkać na trudności.

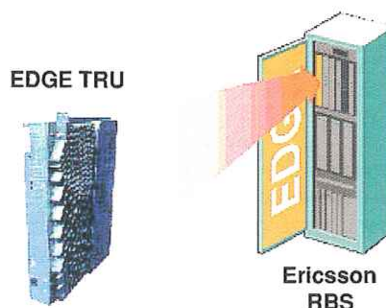
Patrząc z punktu widzenia użytkownika telefonu, zmienia się niewiele. Nowa stacja bazowa obsługuje w dalszym ciągu GSM i GPRS i telefon działa tak, jak działał. Ale tego co w EDGE jest nowe, już nie obsłuży. Potrzebny nowy telefon z obsługą EDGE. I to już musi być decyzja operatora, czy zaoferuje także telefony po promocyjnych cenach tak, aby były opłacalne i dla użytkownika i dla niego, czy też będzie liczył na bogatych hobbystów. A jeśli się przeliczy?

Mimo możliwych trudności, dużo przemawia za systemem EDGE. Umożliwia on szybkie uzyskanie ogólnokrajowego pokrycia siecią zapewniającą usługi o dużej przepływności danych lub duże pojemności sieci komórkowej. A tymczasem perspektywa wdrożenia podobnego w zakresie, ale znacznie kosztowniejszego i bardziej kłopotliwego UMTS (licencje na nowe zakresy częstotliwości!) odsuwa się coraz bardziej a operatorzy w różnych krajach, dawniej entuzjastycznie płacący straszliwe pieniądze za licencje, dziś chcą się wywinąć z zobowiązań. I mają rację, bo eksperymenty z WAP i GPRS pokazały, że chętnych do płacenia za skomplikowane a drogie usługi nie ma dużo i na ustawiające się do nich kolejki nie można liczyć.

EDGE jest standardem globalnym, więc abonent ma możliwość korzystania z GSM/EDGE poprzez roaming w każdej sieci z działającym EDGE. Przyszłość techniki EDGE wiąże się z integracją wszystkich standardów technik mobilnych, tzn. GSM, GPRS, EDGE, WLAN



Rys. 2 Wyposażenie stacji bazowej firmy Ericsson w moduł nadawczo-odbiorczy EDGE



Rys. 3 Instalacja modułu nadawczo-odbiorczego w stacji bazowej Ericsson. EDGE TRU – moduł nadawczo-odbiorczy EDGE

(*Wideband LAN*) i WCDMA (*Wideband CDMA*), przy czym ten ostatni ma być zastosowany w systemie UMTS. EDGE może być techniką komplementarną do – uznawanego za perspektywiczny – UMTS, umożliwiając pokrycie i dostarczanie usług trzeciej generacji na terenach zamieszkałych przez mniejszą liczbę abonentów. Czyli, chodzi o tereny wiejskie, gdzie mniejszym kosztem można uzyskać to samo, co wysokim, przez UMTS, na terenach miejskich. Albo jako osobna sieć mobilna, albo jako uzupełnienie sieci UMTS.

Co ma być pierwsze a co drugie, to decyzja należąca do operatorów. Mogą wdrażać najpierw WCDMA na terenach miejskich i następnie uzupełniać to wdrażając EDGE na terenach wiejskich, albo bez angażowania się w WCDMA wdrażać EDGE najpierw w miastach a potem rozszerzać na wieś. Rozszerzając zasięg sieci GSM mogą ją łatwo wyposażyć w EDGE w trakcie budowy, a włączyć w dowolnym terminie, a budując od nowa – mieć od razu wysokoprzepustową sieć GSM/EDGE.

W połowie 2003 r. technika EDGE była wdrożona przez czterech operatorów z USA i dwóch w Meksyku (jeden z nich – w paśmie 1800 MHz), eksperymenty wspólnie z Ericssonem prowadził węgierski Pannon. W USA zaczyna wygrywać nawet z nową generacją CDMA – CDMA 2000.

Leon Kossobudzki

Więcej informacji o EDGE – na stronach: http://www.ericsson.pl

LTC4054L-4.2
Układ do ładowania akumulatorów litowo-jonowych

Producent
Linear Technology

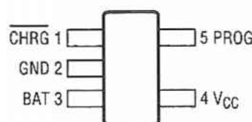
Zastosowanie
- Telefony bezprzewodowe
- Przenośne odtwarzacze MP3
- Telefony komórkowe
- Urządzenia systemu Bluetooth
- Wielofunkcyjne zegarki na rękę
- Urządzenia systemu określania położenia GPS

Podstawowe właściwości
- Prąd ładowania programowany w zakresie od 10 do 150 mA
- Ładowanie ze stałym prądem lub stałym napięciem, z regulacją termiczną
- Uniknięcie konieczności dołączania zewnętrznego tranzystora MOSFET, rezystora polaryzującego i diody blokującej
- Doładowywanie automatyczne
- Ustalanie napięcia akumulatora równego 4,2 V z dokładnością ±1 %
- Wyposażenie w końcówkę sygnału stanu ładowania
- Możliwość ładowania bezpośrednio z portu USB
- Bardzo cienka (1 mm), 5-końcówkowa obudowa typu SOT-23

Parametry graniczne
- Wejściowe napięcie zasilające −0,3 ÷10 V
- Napięcia na końcówkach:
  - $\overline{PROG}$ −0,3 ÷ (U_{CC} + 0,3) V
  - $\overline{CHRG}$ −0,3 ÷ +10 V
  - BAT −0,3÷ +7 V
- Czas trwania zwarcia na końcówce BAT nieograniczony
- Maksymalny prąd w końcówce BAT 200 mA
- Maksymalny prąd w końcówce PROG 1,5 mA
- Maksymalna temperatura struktury 125°C
- Zakres temperatury pracy −40÷85°C

Opis układu

LTC4054L jest kompletnym układem do ładowania pojedynczych pastylkowych akumulatorów litowo-jonowych. Jego małe rozmiary i możliwość nastawiania małych prądów ładowania powodują, że jest szczególnie użyteczny w urządzeniach przenośnych do ładowania akumulatorów o małej pojemności.



Rys. 1. Rozmieszczenie końcówek (widok z góry)

Opis końcówek

Numer	Oznaczenie	Funkcja
1	$\overline{CHRG}$	Sygnał stanu ładowania, wyjście z otwartym drenem
2	GND	Masa
3	BAT	Wyjście prądu ładowania akumulatora
4	V_{CC}	Dodatnie napięcie zasilające. Końcówkę należy odsprzęgać do masy kondensatorem o pojemności co najmniej 1 μF
5	PROG	Końcówka programowania i monitorowania prądu ładowania oraz stanu zablokowania. Wartość prądu ładowania jest ustalana rezystorem R_{PROG} dołączonym między tą końcówką a masą

Cykl ładowania

Cykl ładowania rozpoczyna się, gdy napięcie na końcówce V_{CC} wzrośnie powyżej progowego UVLO równego 3,8 V, pod warunkiem, że do układu jest dołączony rezystor R_{PROG}. Jeśli napięcie na akumulatorze (końcówka BAT) jest mniejsze niż 2,9 V, to układ wchodzi w tryb podładowywania małym prądem (*trickle mode*). W tym trybie układ LTC4054L dostarcza do akumulatora prąd równy ok. 1/10 pełnego zaprogramowanego prądu ładowania, aby doprowadzić napięcie akumulatora do poziomu bezpiecznego dla ładowania pełnym prądem.

Gdy napięcie akumulatora wzrośnie powyżej 2,9 V, ładowarka wchodzi w tryb ładowania pełnym prądem i do akumulatora jest dostarczany zaprogramowany prąd ładowania. Po osiągnięciu na końcówce BAT docelowej wartości napięcia 4,2 V układ wchodzi w stałonapięciowy tryb pracy i prąd ładowania zaczyna się zmniejszać. Gdy prąd zmniejszy się do 1/10 wartości zaprogramowanej, cykl ładowania się kończy. Spełnienie tego warunku jest wykrywane przez wewnętrzny komparator monitorujący napięcie na końcówce PROG. Gdy zmniejszy się ono poniżej wartości 100 mV na czas dłuższy niż 1 ms, wówczas następuje zakończenie ładowania. Prąd ładowania jest odłączany i układ wchodzi w tryb czuwania z prądem zasilającym zredukowanym do 200 μA. Filtr czasowy 1 ms jest niezbędny, gdyż podczas ładowania mogą pojawiać się bardzo krótkotrwałe przerzuty zmniejszające napięcie poniżej 100 mV, mimo że prąd ładownia nie spada poniżej 1/10 zaprogramowanego. Takie przerzuty mogłyby spowodować przedwczesne zakończenia ładowania.

W trybie czuwania układ stale monitoruje napięcie na końcówce BAT. Gdy tylko zmniejszy się ono poniżej progu doładowania 4,05 V, to jest inicjowany następny cykl ładowania.

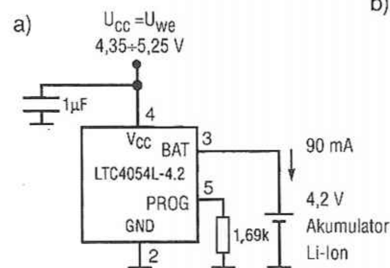
Programowanie prądu ładowania

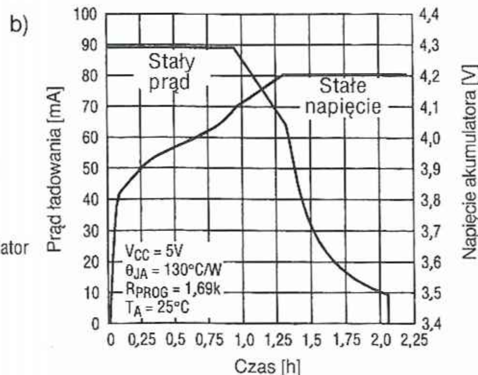
Prąd ładowania I_{CHRG} programuje się rezystorem R_{PROG} dołączonym między końcówką BAT i masą. Korzysta się z wzoru

$$I_{CHRG} = \frac{150\,V}{R_{PROG}}$$

Mierząc napięcie na końcówce PROG można monitorować prąd ładowania pobierany z końcówki BAT obliczając go z wzoru

$$I_{BAT} = \frac{U_{PROG}}{R_{PROG}} 150$$

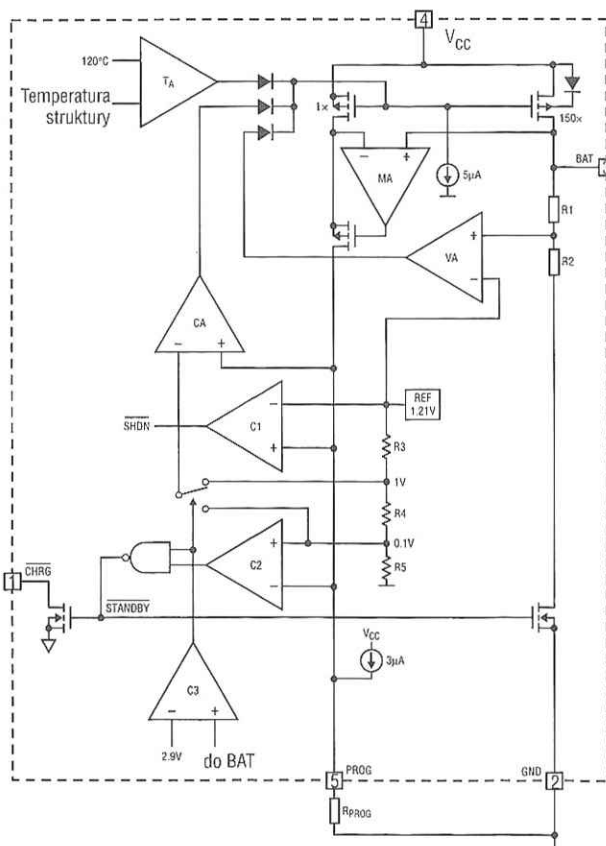
a)


b)


Rys. 2. Typowe zastosowanie do ładowania pastylkowego akumulatora litowo-jonowego: a – schemat, b – przebieg prądu ładowania i napięcia akumulatora podczas cyklu ładowania

Wskaźnik stanu ładowania

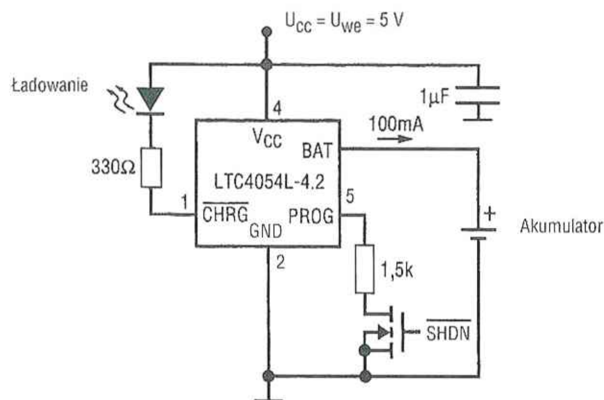
Stan niskoprądowy na wyjściu $\overline{CHGR}$ wskazuje, że napięcie zasilające jest dołączone i jest większe od wartości progowej UVLO (3,8 V), a więc układ jest przygotowany do ładowania. Wyjście $\overline{CHRG}$ jest wtedy źródłem prądowym 20 μA. Podczas ładowania końcówka $\overline{CHRG}$ jest w stanie wysokoprądowym z poborem prądu 10 mA. Dołączając LED między końcówkami $\overline{CHRG}$ i V_{CC} uzyskuje się wskaźnik ładowania. Jeśli wejściowe napięcie zasilające jest odłączone lub jest mniejsze od wartości progowej, to końcówka $\overline{CHGR}$ jest w stanie wysokiej impedancji. Odróżnianie stanów na końcówce $\overline{CHGR}$ można zrealizować np. stosując mikroprocesor.



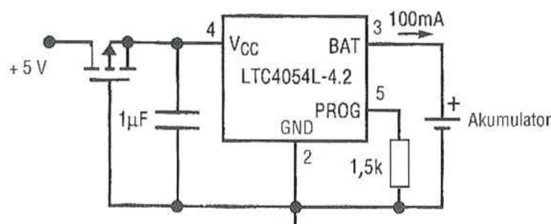
Rys. 3. Schemat blokowy układu LTC4054L

Parametry charakterystyczne (pełny zakres temperatury pracy, U_{CC} = 5 V, jeśli nie zaznaczono inaczej)

Parametr	Warunki pomiaru	Wartość	Jednostki
Wejściowe napięcie zasilające U_{cc}		4,25 ÷ 6	V
Prąd zasilający	Tryb ładowania (*charge mode*)	1200	μA
	Tryb czuwania (*standby mode*)	200	μA
	Tryb zablokowania (*shutdown mode*) – rezystor R_{PROG} odłączony	25	μA
Napięcie ładowania	I_{BAT} = 40 mA	4,2	V
Prąd w końcówce BAT (ładujący)	R_{PROG} = 15 kΩ	10	mA
	R_{PROG} = 1 kΩ	150	mA
	Tryb czuwania, U_{BAT} = 4,2 V	-2,5	μA
	Tryb zablokowania, R_{PROG} odłączony	±1	μA
	Tryb uśpienia, U_{CC} = 0	±1	μA
Prąd ładowania w trybie ładowania małym prądem (*trickle mode*)	U_{BAT} < 2,9 V, R_{PROG} = 1 kΩ	5 ÷ 25	mA
Napięcie progowe baterii w trybie ładowania małym prądem (*trickle mode*)	R_{PROG} = 15 kΩ, narastające napięcie U_{BAT}	2,9	V
Progowe napięcie zasilające UVLO (odblokowujące)	U_{CC} zmieniające się od wartości mniejszych do większych	3,8	V
Histereza progowego napięcia odblokowującego		200	mV
Histereza napięcia doładowania		150	mV



Rys. 4. Pełny układ do ładowania pastylkowego akumulatora litowo-jonowego



Rys. 5. Układ do ładowania z zabezpieczeniem przed odwróceniem polaryzacji napięcia wejściowego

Zabezpieczenia termiczne

Wewnętrzna termiczna pętla sprzężenia zwrotnego ogranicza zaprogramowany prąd ładowania, jeśli temperatura struktury monolitycznej zbliża się do ustawionej wartości ok. 120°C. Takie rozwiązania chroni układ LTC4054L przed nadmierną temperaturą i ułatwia użytkownikom projektowanie płytek drukowanych z uwzględnieniem warunków termicznych.

Blokada przy zbyt niskim napięciu

Napięcie wyjściowe jest monitorowane przez układ wewnętrzny utrzymujący LTC4054L w stanie zablokowania dopóki napięcie U_{CC} nie wzrośnie powyżej dolnego progu UVLO (3,8 V). Układ ma histerezę 200 mV.

Szczegółowy opis układu można znaleźć na stronach internetowych firmy Linear Technology: http://www.linear-tech.com

(mn)

DŁAWIKI I FILTRY PRZECIWZAKŁÓCENIOWE (2)

Dławiki skompensowane prądowo

Dławiki skompensowane prądowo są używane do tłumienia zakłóceń asymetrycznych w sieciach i urządzeniach elektronicznych. Składają się z dwóch identycznych uzwojeń włączanych w oba przewody zasilające lub wyjściowe w taki sposób, aby prądy płynące przez uzwojenia dławika powodowały kompensowanie strumienia magnetycznego w jego rdzeniu. Dławik taki bardzo efektywnie tłumi tzw. *wspólne napięcia zakłóceń* w szerokim paśmie zakresu częstotliwości radiowych. Możliwe jest dzięki temu ograniczenie zakłóceń wprowadzanych do sieci zasilającej na poziomie ustalonym przez odpowiednie normy. Efekt ten jest szczególnie skuteczny dla dużych prądów, dzięki temu te dławiki mogą być stosowane do tłumienia asymetrycznych zakłóceń w urządzeniach elektrycznych. Dławiki skompensowane znajdują zastosowanie praktycznie we wszystkich filtrach zasilaczy, przetwornic oraz urządzeń wytwarzających szerokie widmo prądów zaburzających, prąd nominalny dławików zawiera się w granicach 0,5÷6 A. Wygląd dławików skompensowanych prądowo w wykonaniu firmy Alker z Gliwic przedstawiono na rys. 3. Na rdzenie dławików skompensowanych prądowo są używane materiały ferrytowe o dużej przenikalności magnetycznej początkowej (μ_i = 4000÷10000). Indukcyjności dławików skompensowanych zawierają się w granicach 1,5÷20 mH.

Dławiki z rozdzielonymi uzwojeniami charakteryzują się lepszą izolacją uzwojeń, ale silniejszym polem rozproszenia niż dławiki z uzwojeniami nawiniętymi bifilarnie, których pole rozproszenia jest minimalne. Są nawijanie na korpusach do rdzeni EE, U i toroidalnych, nawijanie w dwóch sekcjach minimalizuje pojemność między uzwojeniami, a pełna symetria uzwojeń daje idealną kompensację strumienia magnetycznego co zapewnia skuteczność filtracji w całym zakresie obciążenia. Dławiki na rdzeniach toroidalnych (firmy Feryster) są przedstawione na rys.4.

Dławiki filtrów wyjściowych zasilaczy i przetwornic impulsowych

W obwodach wyjściowych zasilaczy i przetwornic impulsowych stosowane są dławiki, które kształtują przebieg prądu, wygładzają go i umożliwiają uzyskanie z ciągu wyprostowanych impulsów prostokątnych napięcia stałego o niewielkim poziomie tętnień. Dławiki dla tych zastosowań muszą mieć zdolność chwilowego gromadzenia dużych energii, przewodzić duże prądy średnie i szczytowe oraz pracować w zakresie liniowym (tzn. nie mogą ulegać nasyceniu). Parametry i właściwości zasilaczy w znacznej mierze zależą od prawidłowego wykonania takiego dławika.

Oprócz dławików w obwodach wyjściowych, stosowane są w innych miejscach układów dławiki, których zadaniem jest tylko dodatkowa filtracja. Są one z reguły mniejsze i najczęściej wykonywane na rdzeniach walcowych (otwarty obwód magnetyczny).

Szeroki asortyment dławików szpulkowych do wygładzania wyprostowanego prądu zmiennego, tłumienia napięć zakłócających i magazynowania energii (w wykonaniu firmy Feryster) przedstawiono na rys.5. Są one używane głównie w technice oświetleniowej, w zasilaczach impulsowych (SMPS) i do konstrukcji filtrów tłumiących interferencje o częstotliwościach radiowych.

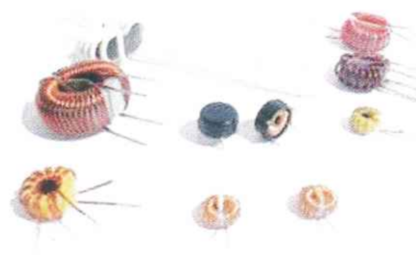
Filtr aktywny eliminujący zakłócenia w sieciach elektrycznych

Autorem ciekawego rozwiązania filtru eliminującego zakłócenia w sieciach elektrycznych jest firma Kopol z Poznania. Filtry realizują to, o co zabiegają wszyscy dostawcy energii elektrycznej. Niezależnie od stopnia nieliniowego obciążenia sieci, efektywny prąd pobierany ma przebieg sinusoidalny (rys.6).

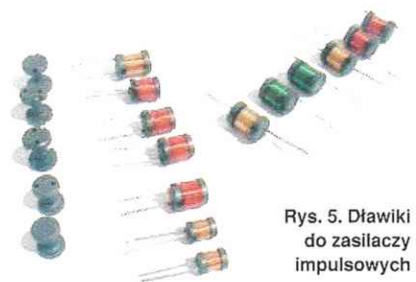
Rodzina filtrów MARS skutecznie eliminuje zakłócenia od wyższych harmonicznych w sieci energetycznej, kompensuje moc bierną, redukując składową bierną i poprawia współczynnik mocy (cosϕ). Ponadto poprawia kompatybilność elektromagnetyczną z zewnętrzną siecią energetyczną. Działanie filtru polega na ciągłych pomiarach przebiegu prądu, który mierzony jest co 020 µs, tak aby właściwie skompensować wszystkie harmoniczne. Zastosowano cyfrowy procesor sygnałowy (DSP). Unikalna metoda sterowania pracą filtru DHC (*Direct Harmonics Control*) zapewnia indywidualną, dokładną kompensację każdej harmonicznej. Funkcjonowanie filtru jest niezależne od jakości i impedancji sieci energetycznej. Dwa równolegle pracujące układy IGBT, taktowane wspólnym zegarem gwarantują minimalny wpływ zakłóceń sieciowych. Przyłączenie filtru do sieci jest bardzo proste. W zależności od parametrów sieci należy dobrać z typoszeregu odpowiedni, pod względem napięcia i mocy, model filtru MARS. Filtry



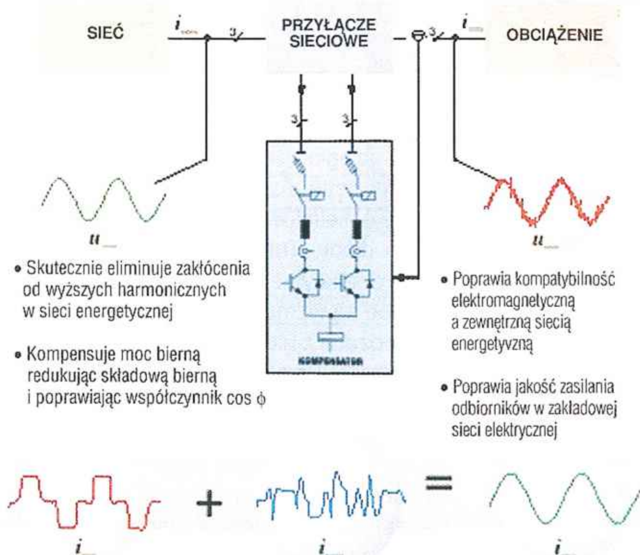
Rys. 3. Dławiki skompensowane firmy Alker



Rys. 4. Dławiki skompensowane firmy Feryster



Rys. 5. Dławiki do zasilaczy impulsowych



Rys. 6. Działanie filtrów serii MARS

MARS mogą być podłączone do sieci niskiego napięcia przez dławiki, a do sieci średniego napięcia przez transformatory sieciowe. Filtry są przewidziane do pracy w zakresie prądów od 2 · 175 A do 2 · 660 A, przy mocach pozornych w zakresie 240÷1320 kVA.

Cezary Rudnicki

EKRANY Z NANORUREK

Motorola pracuje nad wyświetlaczami z węglowymi nanorurkami, wyświetlacze mają wykorzystywać zjawisko emisji polowej. Nanorurki to cylindryczne struktury zbudowane z pojedynczych molekuł węgla. Możliwości ich wykorzystania są ogromne. Według Motoroli, nanorurki mogą znaleźć zastosowanie przy budowie dużych ekranów telewizyjnych. Firma opracowała technologię NED (nano emissive display – wyświetlacz nanoemisyjny). Pozwala ona uzyskiwać obraz dzięki nanorurkom ułożonym pionowo na warstwie podłoża. Grubość warstwy nanorurek to 3÷5 nm. Nad podobnymi rozwiązaniami pracują też inni producenci – m.in. Sony i Samsung. Ale to Motoroli udało się uzyskać nanorurki w niskich temperaturach – co ma kluczowe znaczenie przy produkcji ekranów. Jako podłoże wykorzystywane są bowiem materiały wrażliwe na temperaturę, np. szkło. Co więcej, naukowcy Motoroli opracowali metodę pozwalającą na precyzyjną kontrolę ułożenia nanorurek (w technologii NED są one ustawione pionowo). Technologią tą już teraz zainteresowali się producenci z Europy i Azji. Wykorzystując technologię NED można będzie produkować duże, minimum 50-calowe ekrany o grubości 1 cala. Nanorurki mogą pracować przy znacznie niższym napięciu, są też znacznie tańsze od rozwiązań stosowanych w wyświetlaczach plazmowych i ekranach LCD. Ponadto jakość obrazu uzyskiwanego na ekranach NED ma być wyższa. Inżynierowie Motoroli przypuszczają, że 50-calowy telewizor NED nie będzie droższy niż sprzedawane obecnie 32-calowe telewizory kineskopowe. Nie będzie jednak rewolucji – zanim pojawią się pierwsze produkty tego typu, minie od 5 do 10 lat. Do tego czasu pozycja ekranów plazmowych będzie niezagrożona, chyba że ze strony dynamicznie rozwijających się rozwiązań LCD. *(fd)*

WZMACNIACZE MIKROFONOWE

Trzy proste układy – umożliwiają wstępne wzmocnienie sygnałów z różnego rodzaju mikrofonów. Szeroki zakres zastosowań układów sprawia, że każdy będzie mógł wybrać coś dla siebie.

Przegląd prezentowanych konstrukcji rozpoczniemy od przedstawionego na schemacie z rys.1a wzmacniacza z tranzystorem BC550. Jest to najprostszy układ, jaki można zastosować w celu wzmocnienia słabych sygnałów z mikrofonów pojemnościowych. Charakteryzuje się on stosunkowo dużą dynamiką.

Ujemne sprzężenie zwrotne jest realizowane przez rezystor R1 polaryzujący bazę tranzystora i zasilający mikrofon pojemnościowy. R1 zamyka pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego zarówno dla składowych stałych jak i zmiennych. Ujemne sprzężenie zwrotne dla składowych stałych jest realizowane przez rezystor R3, a kondensator C2 zapobiega zmniejszeniu wzmocnienia układu dla składowej zmiennej.

Wzmocniony sygnał wyjściowy jest odbierany z kolektora tranzystora T1. Składową stałą oddziela kondensator C1, natomiast rezystor R4 umożliwia naładowanie się kondensatora C1 oraz stanowi wstępne obciążenie wzmacniacza. Jeżeli zechcemy dołączyć do układu mikrofon dynamiczny, to należy szeregowo z cewką mikrofonu, w celu oddzielenia składowej stałej napięcia na bazie T1, włączyć kondensator o pojemności 100÷500 nF.

W kolejnej konstrukcji (rys.1b), wykorzystano tranzystor polowy MOS typu BF966. Ten układ ma lepsze parametry dynamiczne i pracuje bardziej liniowo. Dzięki temu uzyskujemy mniejsze zniekształcenia sygnału. Niestety, jest to okupione znacznie większą podatnością na przesterowanie. Rezystor R1 służy do zasilania mikrofonu pojemnościowego i do polaryzacji bramki tranzystora T1. Punkt pracy tranzystora T1 jest ustalony za pomocą potencjometru R2, który początkowo ustawiamy w środkowym położeniu. Rezystor R3 wprowadza ujemne sprzężenie zwrotne dla składowych stałych, natomiast kondensator C3 zapobiega zmniejszeniu wzmocnienia układu dla składowych zmiennych.

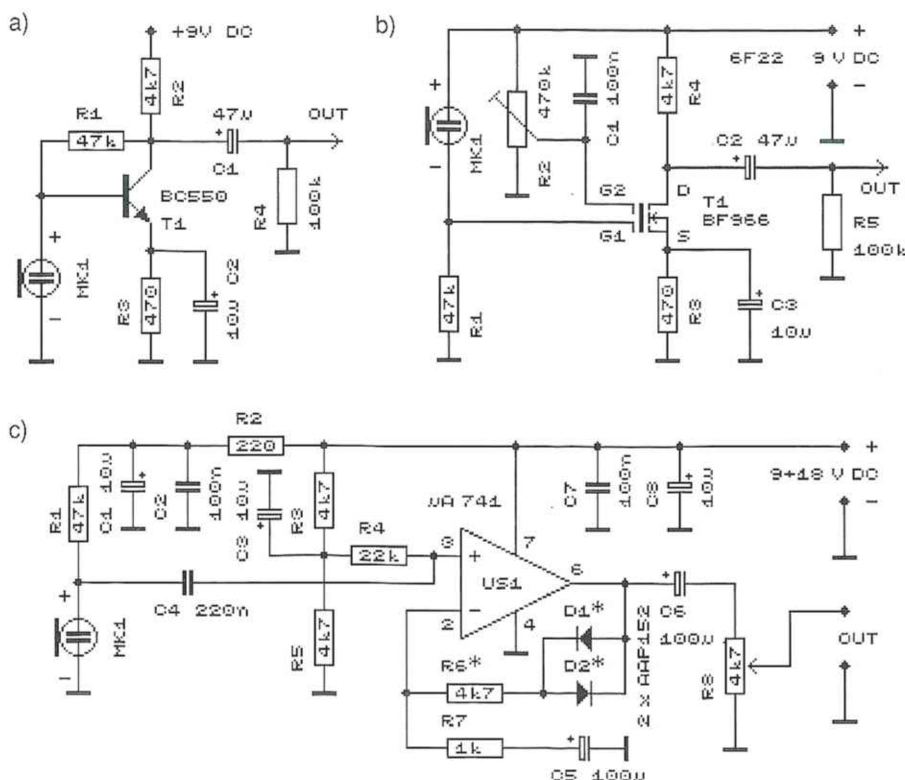
Sygnał wyjściowy jest pobierany z drenu tranzystora T1. Składową stałą oddziela kondensator C2, natomiast rezystor R5 umożliwia naładowanie się kondensatora C2 i stanowi wstępne obciążenie wzmacniacza. Układ może współpracować z mikrofonem pojemnościowym lub dynamicznym dołączonym równolegle do rezystora R1.

Schemat trzeciego z prezentowanych wzmacniaczy przedstawiono na rys. 1c. Układ jest zbudowany w oparciu o wzmacniacz operacyjny µA741 i umożliwia współpracę z mikrofonami pojemnościowymi, dynamicznymi lub węglowymi. Mikrofon jest zasilany przez filtr dolnoprzepustowy złożony z elementów R2, C1 i C2 oraz rezystor R1. Sygnał z mikrofonu jest doprowadzany przez kondensator C4 do wzmacniacza operacyjnego US1. Wzmocnienie US1 jest kształtowane za pośrednictwem pętli sprzężenia zwrotnego złożonej z elementów D1, D2, R6, R7 i C5.

Aby choć częściowo zniwelować efekt związany z zależnością sygnału wyjściowego od odległości od mikrofonu, należy włączyć w pętlę sprzężenia zwrotnego elementy o nieliniowej charakterystyce, takie jak np. diody. Tutaj zastosowano ostrzowe diody detekcyjne. W konsekwencji sygnały słabe są wzmacniane bardziej niż silne pochodzące z niewielkiej odległości. Jeżeli zechcemy zrezygnować z tej właściwości układu, to należy w miejsce D1 wlutować zworę, a rezystancję R6 zwiększyć do 22 kΩ. Składową stałą napięcia oddziela na wyjściu kondensator C6. Poziom sygnału wyjściowego można regulować potencjometrem R8.

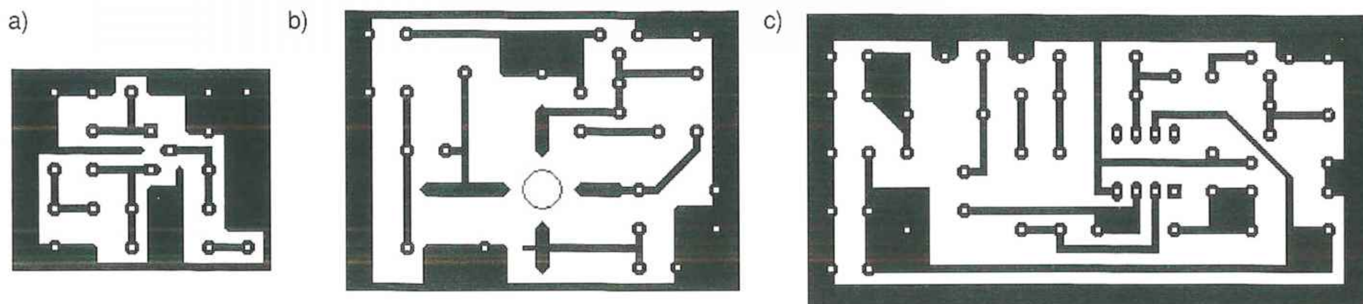
Montaż i uruchomienie

Wzory płytek są przedstawione na rys. 2. Wszystkie elementy montujemy wg rys. 3. Montaż rozpoczynamy od wlutowania w pierwszej kolejności zwór oznaczonych jako ZW. Tranzystor polowy BF 966 lutujemy jako ostatni po zamontowaniu wszystkich elementów.

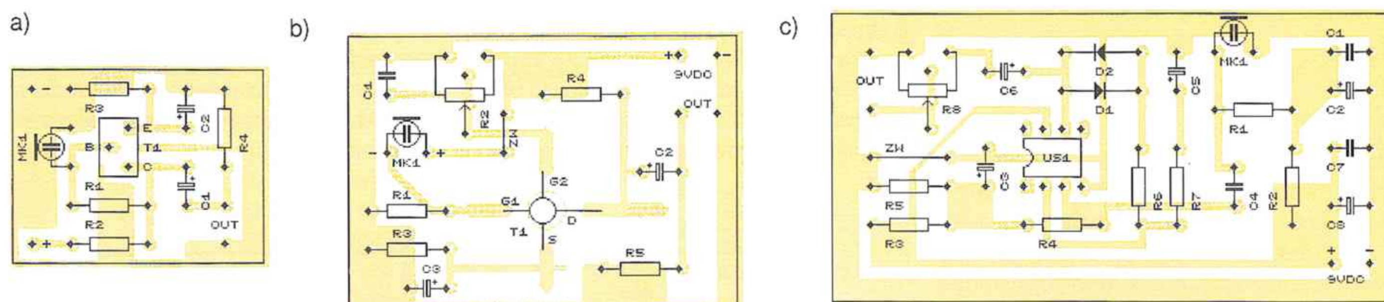


Rys. 1. Schematy wzmacniaczy mikrofonowych

a – z tranzystorem bipolarnym, b – z tranzystorem MOS, c – ze wzmacniaczem operacyjnym



Rys. 2. Płytki drukowane wzmacniaczy (skala 1:1) a – z tranzystorem bipolarnym, b – z tranzystorem MOS, c – ze wzmacniaczem operacyjnym



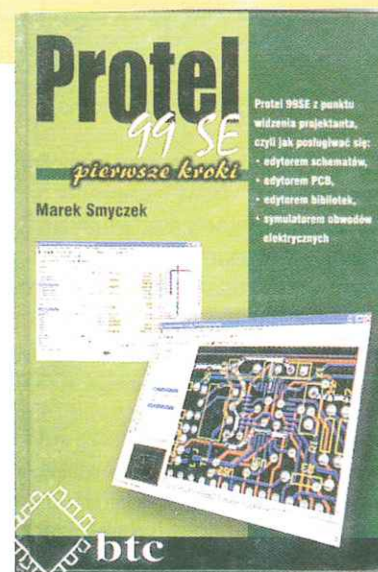
Rys. 3. Rozmieszczenie elementów wzmacniaczy a – z tranzystorem bipolarnym, b – z tranzystorem MOS, c – ze wzmacniaczem operacyjnym

Układ z rys.1a powinien działać od razu po włączeniu napięcia zasilającego. Natomiast w układzie przedstawionym na rys. 1b należy dokonać korekcji punktu pracy tranzystora za pomocą potencjometru R2 tak, aby uzyskać maksymalne wzmocnienie. W trakcie regulacji należy posłużyć się oscyloskopem lub sondą do pomiaru napięć w.cz. Ślizgacz potencjometru powinien znaleźć się w okolicach położenia środkowego.
W układzie z rys.1c trzeba będzie ustawić poziom sygnału wyjściowego za pomocą R8. W przypadku zastosowania innego typu tranzystora n-p-n np. BC547 należy liczyć się z nieco większym poziomem szumów . Jeżeli w układzie z rys.1c zajdzie konieczność uzyskania małego współczynnika szumów to jako US1 należy zastosować układ NE5534.

Mariusz Janikowski
bc107@poczta.onet.pl

Przegląd wydawnictw

Marek Smyczek
PROTEL 99 SE – pierwsze kroki
Wydawnictwo btc.
Warszawa 2003, str. 200



Książka stanowi przewodnik po najważniejszych i najczęściej wykorzystywanych w praktyce modułach pakietu programowego firmy Protel oznaczonego Protel 99 SE – edytorach schematów, płytek drukowanych i bibliotek, a także symulatorze analogowo-cyfrowym. Jest pierwszą książką o pakiecie programowym firmy Protel w języku polskim. Autor książki, projektant z doświadczeniem pedagogicznym, przygotował kurs obsługi w lubianym przez czytelników stylu *krok po kroku*. Podczas czytania książki poznaje się od podstaw kolejne etapy projektu, a następnie tworzenia dokumentacji elektrycznej układu elektronicznego.
Dużo miejsca poświęcił autor zawartym w pakiecie programowym bibliotekom symboli elementów używanych w edytorze schematów i obudów elementów używanych w edytorze płytek drukowanych, a także właściwościom elementów wykorzystywanych podczas symulacji działania układów. W dodatkach autor zawarł wiele informacji praktycznych, omawiając wymagania norm obowiązujące podczas projektowania płytek drukowanych oraz przedstawił metody wytwarzania płytek drukowanych w warunkach amatorskich.
Pakiet Protel należy do najpopularniejszych w naszym kraju narzędzi programowych do przygotowywania dokumentacji elektrycznej układów elektronicznych. Popularność swą zawdzięcza łatwej dostępności wersji ewaluacyjnej, dzięki której każdy potencjalny użytkownik może osobiście sprawdzić działanie pakietu.
Książka jest przeznaczona dla początkujących użytkowników pakietu programowego Protel 99 SE. Szczególnie wiele miejsca autor poświęcił omówieniu narzędzi służących do weryfikacji jakości projektu i jego zgodności z przyjętymi regułami.
Do książki jest dołączony kupon uprawniający do nieodpłatnego otrzymania CD-ROM z 30-dniową wersją systemu Protel 99SE. *(cr)*

Książka jest dostępna w wielu księgarniach. Dodatkowe informacje o zakupie: Wydawnictwo BTC, http://www.btc.pl., e-mail redakcja@btc.pl

ZDALNY PRZEŁĄCZNIK

Układ dla leniwych – umożliwia włączanie i wyłączanie lampy lub wentylatora pilotem od telewizora lub magnetowidu.

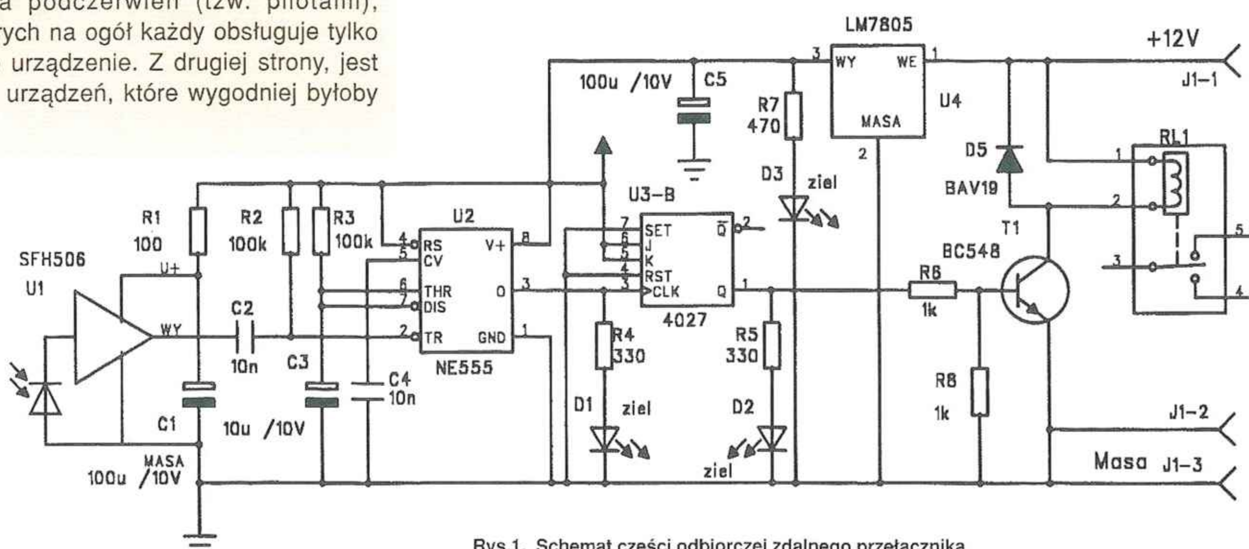
Współczesne urządzenia audiowizualne są wyposażane w funkcje zdalnego sterowania bezprzewodowego. W wielu domach jest wiele takich urządzeń ze sterownikami bezprzewodowymi na podczerwień (tzw. pilotami), z których na ogół każdy obsługuje tylko jedno urządzenie. Z drugiej strony, jest wiele urządzeń, które wygodniej byłoby obsługiwać zdalnie, np. lampy oświetleniowe, wentylatory, drzwi i bramy o napędzie elektrycznym oraz wiele innych. Opisany układ trzeba wmontować przy obsługiwanym urządzeniu. Może on spełniać wymienione funkcje przy wykorzystaniu części nadawczej sterownika bezprzewodowego od dowolnego urządzenia audiowizualnego.

Pierwszy stopień układu (rys.1) stanowi czujnik podczerwieni, 3-końcówkowy hybrydowy układ scalony typu SFH506 firmy Siemens lub jego odpowiednik, składający się z fotodiody PIN z filtrem optycznym podczerwieni i wzmacniacza selektywnego o pasmie przenoszenia rzędu kilku kiloherców wokół częstotliwości 38 kHz. Sygnał wyjściowy, fala prostokątna o zmiennym współczynniku wypełnienia, jest doprowadzany do wejścia wyzwalającego monowibratora z układem scalonym 555, który wytwarza impulsy o czasie trwania ok. 1 sekundy. Ponieważ impulsy wejściowe są powtarzane częściej niż trwa impuls wyjściowy, to na wyjściu układu scalonego U2 (555) utrzymuje się stan wysoki przez czas naciskania klawisza w nadajniku. Wysoki stan wyjścia monowibratora U2 jest sygnalizowany diodą świecącą D1.

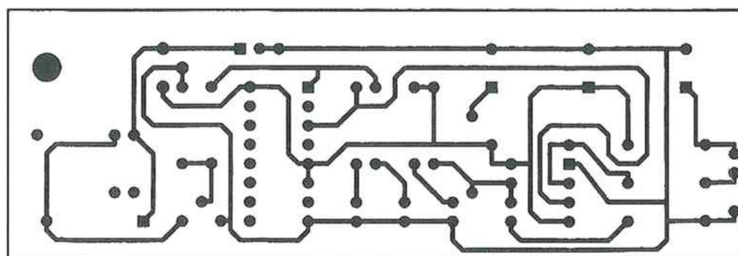
Sygnał wyjściowy monowibratora jest przekazywany do przerzutnika J-K zbudowanego przy wykorzystaniu połówki układu scalonego 4027, pracującej jako przełącznik dwustanowy (włącznik/wyłącznik). Do jego wyjścia jest dołączona dioda D2, sygnalizująca wysoki stan wyjścia Q. Ostatnim stopniem układu jest wzmacniacz z tranzystorem T1, sterujący przekaźnikiem RL1, który włącza i wyłącza obsługiwane urządzenie. Dioda D5 służy do tłumienia przepięć powstających przy wyłączaniu przekaźnika.

Całość, z wyjątkiem ostatniego stopnia, jest zasilana ze scalonego stabilizatora napięcia o napięciu wyjściowym 5 V.

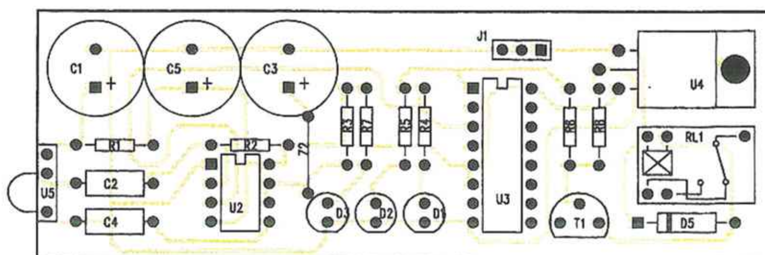
Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów. *(cr)*



Rys.1. Schemat części odbiorczej zdalnego przełącznika



Rys. 2. Płytka drukowana części odbiorczej zdalnego przełącznika (skala 1:1)

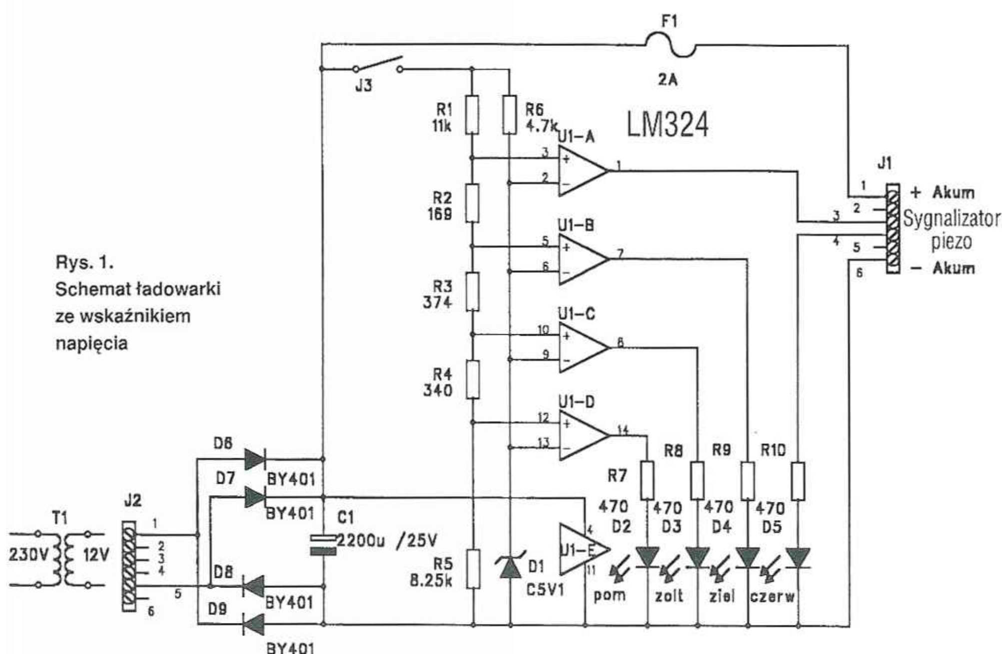


Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej części odbiorczej zdalnego przełącznika

ŁADOWARKA ZE WSKAŹNIKIEM NAPIĘCIA

Diody świecące zamiast areometru.

Baterie bezobsługowych akumulatorów kwasowo-ołowiowych są często stosowane w pojazdach mechanicznych, przetwornicach dużej mocy i zasilaczach awaryjnych (UPS). Jeżeli stan naładowania baterii jest niedostateczny, jej użyteczność jest ograniczona. Dawniej, w celu oceny stanu baterii posługiwano się pomiarem gęstości elektrolitu jako wskaźnikiem naładowania baterii. Takiej metody nie da się zastosować do baterii bezobsługowych. Jedyną możliwością oceny przydatności takiej baterii jest pomiar napięcia na jej zaciskach.



Rys. 1. Schemat ładowarki ze wskaźnikiem napięcia

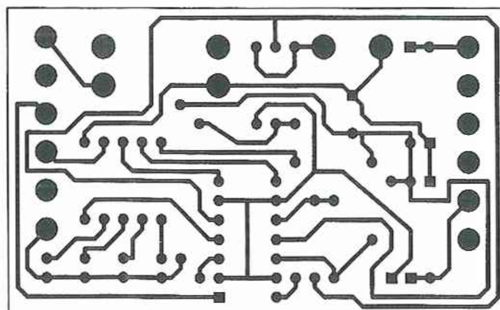
Układ o schemacie przedstawionym na rys.1 jest w stanie naładować baterię akumulatorów o napięciu nominalnym 12 V w czasie 6÷8 godzin. Ponadto jest wyposażony w optyczny wskaźnik stanu naładowania, którego działanie jest opisane w tablicy.

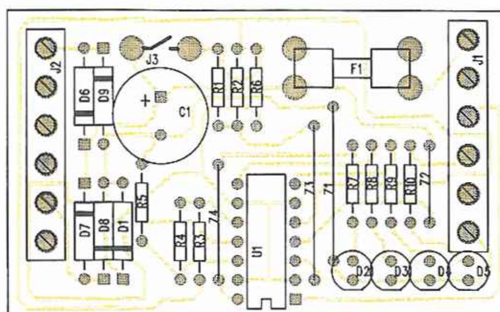
Układ prostowniczy składa się z transformatora sieciowego obniżającego napięcie do 12 V, o mocy pozornej 24 VA i mostka diodowego z diodami D6÷D9. Do wyjścia prostownika jest dołączony kondensator C1 o pojemności 2200 μF. Jego zadaniem jest tłumienie tętnień prądu ładowania.

Optyczny wskaźnik napięcia baterii akumulatorów składa się z czterech wzmacniaczy operacyjnych tworzących układ scalony LM324, czterech diod świecących o różnych kolorach D2÷D5, sześciu rezystorów R1÷R6 i stabilistora D1. Wzmacniacze operacyjne pracują jako komparatory. Źródłem napięcia odniesienia jest stabilistor D1 o napięciu nominalnym 5,1 V. Wszystkie wejścia odniesienia komparatorów (wejścia odwracające wzmacniaczy operacyjnych) są połączone razem, a wejścia komparacyjne są dołączone do łańcucha rezystorów R1÷R5 tworzących szereg dzielników napięcia. Dzielnik o największym stopniu podziału tworzy rezystor R5 i suma wszystkich rezystancji od R1 do R5. Działanie całego wskaźnika jest uzależnione od prawidłowego doboru elementów dzielnika R1÷R5.

Działanie optycznego wskaźnika stanu naładowania akumulatora

Napięcie baterii	Stan diody				Uwagi
	Czerwona	Zielona	Żółta	Pomarańczowa	
<9,8 V	nie	nie	nie	nie	niedopuszczalne
>9,8 V	tak	nie	nie	nie	niebezpiecznie niskie
>11,5 V	tak	tak	nie	nie	za niskie
>12,0 V	tak	tak	tak	nie	dobre
>12,5 V	tak	tak	tak	tak	za wysokie


Rys. 2. Płytka drukowana ładowarki ze wskaźnikiem napięcia (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej ładowarki ze wskaźnikiem napięcia

Ponieważ wartość nominalna napięcia stabilistora D1 jest określona z tolerancją 5%, to wartości rezystorów R1÷R5 muszą być dobrane stosownie do tej aktualnej wartości na podstawie wzorów:

$R_5/\Sigma R = U_z/12,5$ V

$(R_5+R_4)/\Sigma R = U_z/12,0$ V

$(R_5+R_4+R_3)/\Sigma R = U_z/11,5$ V

$(R_5+R_4+R_3+R_2)/\Sigma R = U_z/9,8$ V

ΣR oznacza sumę rezystancji $R_5+R_4+R_3+R_2+R_1$, a U_z – napięcie stabilistora.

Wartości elementów podane na schemacie odnoszą się do wariantu z napięciem nominalnym U_z = 5,1 V, tolerancja rezystorów wynosi 1%.

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów. *(cr)*

SZKODLIWOŚĆ MATERIAŁÓW STOSOWANYCH W ELEKTRONICE

Duży poziom szkodliwości i masowe stosowanie pewnych materiałów w sprzęcie elektronicznym, a także poważne trudności z bezpiecznym zagospodarowaniem zużytego sprzętu, skłaniają ustawodawców w wielu krajach do wprowadzenia prawnych zakazów stosowania tych materiałów.

Z krajowego punktu widzenia szczególnie ważne są prace prowadzone w tym zakresie we Wspólnocie Europejskiej. Dyrektywa 2002/95/EC dotycząca ograniczeń w stosowaniu pewnych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym, znana jako ROHS [Lit.] została opracowana na podstawie artykułu 95 Traktatu ustanawiającego Wspólnotę Europejską. Przewiduje on docelowe ujednolicenie we wszystkich krajach członkowskich przepisów prawnych zapewniających wysoki poziom ochrony zdrowia, środowiska i bezpieczeństwa pracy. Wspólna polityka w tym zakresie ma spowodować, iż pewne substancje stanowiące zagrożenie nawet przy poprawnym przetwarzaniu i składowaniu zużytego sprzętu zostaną stopniowo wyeliminowane i zastąpione przez substancje bezpieczne (lub bezpieczniejsze). Ponadto, Dyrektywa ROHS postuluje dostępność części zamiennych do sprzętu, co umożliwi przedłużenie okresu jego użytkowania, "odświeżenia" i ponownego użycia, z korzyścią dla środowiska. Ustalenia Dyrektywy ROHS, która weszła w życie w dniu 13.02.2003 r. powinny być przeniesione do ustawodawstwa krajów członkowskich przed 13 sierpnia 2004 r. Naruszenie wymagań wynikających z przepisów krajowych implementujących Dyrektywę będzie skutkować nałożeniem kar "skutecznych, proporcjonalnych i odstraszających".

Przy obecnym stanie wiedzy za substancje niebezpieczne dla ludzkiego zdrowia i dla środowiska, których nowy sprzęt wprowadzany na rynek od 1 lipca 2006 r. nie powinien zawierać uznano: ołów, rtęć, kadm, chrom sześciowartościowy oraz bromowane związki przeciwogniowe (PBB, PBDE). Przewidziano wyjątki dotyczące pewnych ważnych zastosowań tych substancji, zezwalając m.in. na ograniczoną zawartość rtęci w świetlówkach, czy też ołowiu w szkle kineskopów i niektórych stopach lutowniczych. Należy podkreślić, iż Dyrektywa jest otwarta na wyniki badań naukowych i postęp techniczny, a w szczególności przewiduje okresowe przeglądy wpływu innych niebezpiecznych substancji oraz materiałów na zdrowie i środowisko, konsultacje z zainteresowanymi podmiotami, ew. wprowadzenie zmian w powyższym wykazie, zgodnie z zasadą przezorności.

Ołów

Ze względu na obfite występowanie w przyrodzie, korzystne cechy technologiczne i dużą odporność na korozję ołów znalazł szerokie zastosowanie już w czasach starożytnych. Wielki wzrost wydobycia rud, rafinacji i wprowadzania ołowiu do środowiska w postaci czystej i różnych związków nastąpił od początku rewolucji przemysłowej i nasilił się w latach 20-tych XX wieku wraz z wprowadzeniem związków ołowiu do paliwa samochodowego i rozpowszechnieniem akumulatorów kwasowo-ołowiowych. Ołów był również przez długi czas szeroko stosowany m.in. w wyrobach ceramicznych, farbach, instalacjach wodociągowych i kanalizacyjnych. Wraz z rozwojem elektroniki ołów znalazł masowe zastosowanie jako składnik stopów lutowniczych, jako składnik szkła, z którego są zbudowane kineskopy telewizyjne i komputerowe, jako materiał chroniący przed promieniowaniem jonizującym. Główne zagrożenia wynikają zatem z nagromadzenia "historycznego" ołowiu, niemniej jednak szacuje się, iż współcześnie ok. 40% ołowiu zgromadzonego na wysypiskach śmieci jest zawarte w zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym. Kwaśne deszcze sprzyjają wypłukiwaniu ołowiu z wysypisk, co zatruwa wody, glebę i żywność. W warunkach przemysłowych zagrożenie stanowi również zdolność tworzenia i lotność pyłu ołowianego.

Ołów dostaje się do ludzkiego organizmu głównie drogą pokarmową (w środowisku pracy również oddechową), pozostaje w krwioobiegu i kumuluje się w kościach i zębach (co pozwoliło w wyniku badania ludzkich szczątków na stwierdzenie, iż zawartość ołowiu w organiźmie w okresie poprzedzającym rewolucję przemysłową była 10-100 razy niższa). Ostre, krótkotrwałe zatrucie ołowiem może powodować bóle brzucha, wymioty, biegunkę, drgawki, śpiączkę, a nawet śmierć. Narażenie długoterminowe może prowadzić, zwłaszcza u dzieci, do braku apetytu, anemii, rozdrażnienia, agresywności, bezsenności, upośledzenia funkcji umysłowych, uszkodzeń systemu nerwowego, osłabienia pamięci i zdolności koncentracji, sprawności i koordynacji wzrokowo-motorycznej. Uważa się, iż u osób dorosłych zatrucie ołowiem wpływa na wzrost ciśnienia krwi, przyczynia się do bezpłodności (mężczyzn), poronień i porodów martwych płodów. W środowisku ołów wykazuje właściwości toksyczne w odniesieniu do roślin, zwierząt i mikroorganizmów.

Kadm

Kadm jest metalem ciężkim wykorzystywanym głównie przez elektronikę. Większość kadmu (ok. 70%) jest zużywana do produkcji akumulatorów niklowo-kadmowych. W znaczących ilościach jest stosowany jako składnik stopów, powłok galwanicznych metali, baterii słonecznych i innych przyrządów półprzewodnikowych oraz jako stabilizator w tworzywach sztucznych, z których są produkowane obudowy urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Występuje również jako składnik pigmentów dodawanych do materiałów ceramicznych, szkła i tworzyw sztucznych oraz jako składnik luminoforów w kineskopach kolorowych. Ze składowanego na wysypiskach zużytego sprzętu elektronicznego kadm jest wypłukiwany zwłaszcza w obecności solanek i kwasów nieorganicznych. Przedostaje się do wód gruntowych i powierzchniowych oraz do gruntu. Również spalanie odpadów komunalnych zawierających urządzenia elektryczne i elektroniczne powoduje uwalnianie związków kadmu. Kadm gromadzi się w roślinach wodnych, lądowych oraz ulega kumulacji w niektórych organach wewnętrznych żywiących się tymi roślinami zwierząt. Kadm dostaje się do organizmu głównie drogą pokarmową, przy czym największy udział mają produkty zbożowe, jarzyny i produkty mięsne - zwłaszcza wątroby i nerki. Wdychanie powietrza o dużej zawartości kadmu (opary i pyły w warunkach przemysłowych) może spowodować uszkodzenie płuc i śmierć. Kadm i jego związki kumulują się w organizmie, szczególnie w wątrobie (z niedostatecznie poznanymi skutkami) oraz w nerkach, prowadząc do ich uszkodzenia. Następujące w wyniku wdychania lub spożywania mniejszych dawek kadmu przez długi okres (lata) uszkodzenie znajdujących się w nerkach komórek odpowiedzialnych za absorbcję składników mineralnych powoduje utratę wapnia prowadzącą do osteoporozy i demineralizacji, w rezultacie do kruchości, łamliwości i rozmięknienia kości (choroba itai-itai). Na podstawie wyników badań zwierząt doświadczalnych uważa się, że długotrwałe narażenie na nieorganiczne związki, a zwłaszcza chlorek kadmu może być rakotwórcze również w odniesieniu do ludzi.

Rtęć

Szacuje się, iż współcześnie ok. 22% światowego zużycia rtęci przypada na sprzęt elektryczny i elektroniczny [Lit.]. Przemysł elektroniczny i elektryczny zużywa znaczące ilości rtęci m.in. do produkcji baterii (podstawowy składnik baterii rtęciowych oraz dodatek w wielu innych typach baterii), lamp (podstawowy składnik lamp fluorescencyjnych i rtęciowych oraz dodatek w kilku innych typach lamp), prostowników rtęciowych, przekaźników, wyłączników, termometrów kontaktowych. Ponadto, rtęć jest stosowana w różnych procesach elektrochemicznych oraz uwalniana w wyniku spalania węgla, ropy i, w mniejszym stopniu, gazu w elektrowniach. Rtęć metaliczna zagraża zdrowiu głównie w postaci par dostających się do organizmu drogą oddechową (absorbcja przez skórę jest nieznaczna, zaś skutki połknięcia niezbyt groźne). Z płuc rtęć przedostaje się do krwi, a następnie do tkanek (również do mózgu), gdzie zakłóca funkcjonowanie protein i enzymów. W zależności od stężenia par rtęci, czasu narażenia i indywidualnej wrażliwości powoduje przemijające dolegliwości takie jak drżenie, pobudliwość, zaburzenia snu i inne zaburzenia systemu nerwowego, bądź zapalenie płuc, trwałe uszkodzenia nerek, mózgu i systemu nerwowego, zaburzenia osobowości, a nawet skłonności samobójcze.

Bardzo groźne dla środowiska (i w konsekwencji dla człowieka) jest przedostawanie się rtęci z odpadów do wód, gdzie w wyniku mikrobiologicznych reakcji ulega ona metylizowaniu. Rtęć w postaci organicznej powoduje zagładę pewnych gatunków fauny wodnej i kumulując się w organizmach ryb dostaje się do łańcucha pokarmowego zatruwając zwierzęta żywiące się rybami oraz ludzi (choroba Minamata). W wyniku kumulacji stężenie rtęci organicznej w tkankach ryb przekracza wg różnych badań 10 000 - 1 000 000 razy stężenie w wodzie. W przeciwieństwie do rtęci w postaci metalicznej oraz związków nieorganicznych, rtęć metylowana jest przyswajana drogą pokarmową i łatwo przenika przez barierę krew-mózg, przyczyniając się u ludzi do nieodwracalnych uszkodzeń wzroku, słuchu, zaburzeń mowy, koordynacji a nawet śpiączki i śmierci. Szczególnie groźne jest przenikanie związków rtęci przez łożysko, przyczyniające się do ciężkiego uszkodzenia płodu. W krajach o znacznym zanieczyszczeniu wód rtęcią, dysponujących rozwiniętą bazą pomiarową, są publikowane wyniki pomiarów zawartości rtęci w poszczególnych gatunkach ryb pochodzących z określonych obszarów wodnych (np. w USA: US FDA, Mercury Levels in Seafood Species – www.cfsan.fda.gov/~frf/sea-mehg.html). Publikowane są również ostrzeżenia i zalecenia odnośnie ograniczenia konsumpcji ryb, zwłaszcza przez dzieci i kobiety w ciąży, do jednego dania tygodniowo lub nawet miesięcznie – w przypadku dań z drapieżników wyższego rzędu takich jak rekin, miecznik lub dorosły tuńczyk (np. w Kanadzie: Health Canada, Information on Mercury Levels in Fish – www.hc-sc.gc.ca/english/protection/warnings/2002/2002_41e.htm).

W odniesieniu do zwierząt żywiących się rybami i skorupiakami zatrucie rtęcią powoduje nienormalne zachowanie się, uszkodzenie wątroby i nerek, upośledzenie wzrostu, obniżenie zdolności reprodukcyjnych a nawet śmierć.

Chrom

Szacuje się, iż ponad 50% chromu uwolnionego do środowiska pochodzi z zużytego sprzętu elektronicznego i elektrycznego. Chrom VI (sześciowartościowy) jest najbardziej toksyczną z trzech postaci chromu. Dzięki właściwościom antykorozyjnym jest szeroko stosowany w przemyśle m.in. do pokryć galwanicznych. Chrom VI może powodować silne reakcje alergiczne i astmatyczne zapalenie oskrzeli. Jest łatwo przyswajany przez organizm i przenikając przez błonę komórkową działa toksycznie na poziomie komórkowym powodując uszkodzenie DNA. Ponadto, chrom VI wykazuje działanie mutagenne oraz dobrze udokumentowane działanie rakotwórcze. Jest szczególnie groźny w przypadku dostawania się do organizmu drogą oddechową, powodując przy długotrwałych narażeniach raka zatok nosowych i płuc.

Bromowane materiały przeciwogniowe (PBB, PBDE)

Dodatki do tworzyw sztucznych zapewniające zmniejszenie palności są powszechnie stosowane w produkcji wielu podzespołów urządzeń elektronicznych, a zwłaszcza obudów, płytek drukowanych, złącz i kabli. Wykazywane przez te substancje powinowactwo do tłuszczów oraz wielka trwałość sprawiają, iż stały się one wszechobecnym w przyrodzie zanieczyszczeniem. Substancje należące do grupy polibromowanych bifenyli (PBB – *Polybrominated Biphenyls*) przedostają się do atmosfery, gleby i wód z niewłaściwie składowanego lub spalanego zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. W wyniku akumulacji w organizmach zwierząt i ludzi (głównie w tkance tłuszczowej) wywołują choroby skórne oraz zwiększają ryzyko powstania raka układu pokarmowego i limfatycznego. Związki z grupy PBDE (*Polybrominated Diphenylethers*) podobnie jak PBB ulegają bioakumulacji i powodują u zwierząt m.in. zaburzenia układu hormonalnego, zwłaszcza tarczycy. Duże zaniepokojenie budzi stwierdzone podwajanie się co 5 lat zawartości PBDE w kobiecym mleku. W procesach recyklingu i spalania tworzyw sztucznych zawierających bromowane substancje przeciwogniowe tworzą się bardzo niebezpieczne dioksyny i furany.

Podsumowanie

Należy zaznaczyć, iż wiele szkodliwych substancji dostaje się do środowiska również (a czasem przede wszystkim) w wyniku procesów naturalnych, np. szacuje się, że w wyniku wietrzenia skał, aktywności wulkanów i pożarów lasów przedostaje się do środowiska w ciągu roku ok. 25-30 tysięcy ton kadmu, zaś w wyniku ludzkiej działalności (przemysł wydobywczy, spalanie paliw kopalnych i odpadów komunalnych, środki grzybobójcze, wypłukiwanie z zużytych urządzeń elektrycznych i elektronicznych znajdujących się na wysypiskach) – ok. 4-13 tys. ton. Ponadto, znaczna ilość kadmu dostaje się do organizmu wraz z dymem papierosowym. Podobny bilans dowodzący, iż to nie elektronika jest głównym źródłem toksyn można przytoczyć również dla niektórych spośród pozostałych substancji obejmowanych regulacjami prawnymi. Fakty te wykorzystują przeciwnicy nakładania prawnych ograniczeń na działanie przemysłu. Z jednej strony istnieje dość silna opozycja przemysłu, głównie amerykańskiego zwłaszcza w odniesieniu do planowanych ograniczeń dotyczących stosowania ołowiu i rtęci w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych , wyrażająca się m.in. w oficjalnych stanowiskach EIA (*Electronic Industries Alliance*). Z drugiej zaś strony należy podkreślić duże zaangażowanie badawczych ośrodków akademickich i przemysłowych w opracowanie nowych stopów bezołowiowych i technologii lutowania – np. IDEALS (*Improved Design life and Environmentally Aware manufacture of electronic assemblies by Lead-free Soldering*) w Europie, NEMI (*National Electronics Manufacturing Initiative*) w USA. Należy podkreślić dobrowolne zaangażowanie się czołowych europejskich producentów w przyspieszenie wprowadzenia technologii bezołowiowej (Infineon Technologies, Philips Semiconductors, STMicroelectronics) oraz osiągnięcia japońskich firm, których bezołowiowe produkty już od 1998 r. odnoszą sukcesy rynkowe (NEC, Matsushita-Panasonic). Jednocześnie (2001 r.) powstają międzynarodowe inicjatywy na rzecz technologii przyjaznych dla środowiska – np. GECI (*Global Environmental Coordination Initiative*), zaś liczne firmy elektroniczne dobrowolnie eliminują stosowanie i wprowadzają ograniczenia w stosowaniu coraz większej liczby substancji toksycznych, wykraczając poza obowiązki wynikające z ustaleń międzynarodowych i norm krajowych. ■

Tomasz Buczkowski

LITERATURA

Directive of the European Parliament and of the Council on the Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej dotycząca ograniczeń w stosowaniu pewnych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym) Brussels, 2000 (projekt).

SZYBKIE WZMACNIACZE MOCY (1)

Dążenie do coraz lepszego odtwarzania dźwięku wymusza dalszy rozwój wzmacniaczy mocy. Dotychczas uwaga konstruktorów była zwrócona głównie na stopień wyjściowy, okazuje się jednak, że stopnie wzmocnienia wstępnego są nie mniej ważne.

Zniekształcenia przebiegu sygnału powodowane przez wzmacniacze mocy mają związek również z ograniczeniem szybkości narastania napięcia na wyjściu. Parametr ten określany jest skrótem SR (*slew rate*) i wyrażany w V/µs.

Szybkość narastania napięcia na wyjściu wzmacniacza wyznaczana jest jako stosunek zmiany wartości poziomu sygnału do czasu, w jakim ta zmiana nastąpiła. Ten parametr dotyczy dużych sygnałów.

W rzeczywistym wzmacniaczu sprawę pogarsza fakt, że poszczególne stopnie mają różne wartości tego parametru, a o całości decyduje, jak zwykle, stopień najsłabszy oraz, że stosowane jest silne ujemne sprzężenie zwrotne. Konsekwencją tego jest pojawianie się zniekształceń wynikających z przesterowania stopni wejściowych przez szybkie zmiany sygnału wejściowego i spowodowanych opóźnieniem sygnału w pętli sprzężenia zwrotnego (zniekształcenia typu TIM). Stosowane są oczywiście pewne środki zaradcze, zapobiegające przesterowywaniu stopni wejściowych jednak najlepiej by było żeby każdy stopień wzmacniacza był wystarczająco szybki i wnoszone opóźnienia były pomijalne.

Największy wpływ na szybkość zmian napięcia na wyjściu ma czas ładowania pojemności w poszczególnych węzłach wzmacniacza. Dla pojedynczego węzła obowiązuje zależność: SR = I/C

gdzie: I – prąd dostępny w węźle, C – pojemność w węźle.

Szybkość narastania napięcia zbocza dodatniego i ujemnego może być różna z uwagi na różną wartość prądów przeładowujących pojemność węzłową.

Przykładowo, jeżeli prąd w węźle stopnia wejściowego wyniesie 0,1 mA, co jest często spotykaną wartością, a pojemność węzła wynosi 5 pF, to współczynnik SR dla tego stopnia będzie miał wartość:

SR = I/C= 0,1 mA/5 pF = 20 V/µs

Zbyt mała szybkość narastania napięcia będzie powodem powstawania zniekształceń przebiegu wyjściowego, dlatego producenci dążą do zwiększenia parametru SR co najmniej do 100 V/µs. Ma to zapobiec znaczącym opóźnieniom w pętli sprzężenia zwrotnego. Odnosi się to szczególnie do stopni wejściowych, które z różnych względów pracują przy małych prądach spoczynkowych.

Na rys. 1a pokazano uproszczony układ typowego wzmacniacza mocy oraz efekt pobudzania wzmacniacza przebiegiem prostokątnym zmodulowanym sinusoidą w celu oceny, czy wzmacniacz traci w jakimś momencie możliwość wzmacniania czy nie. Aby efekt był wyraźniejszy, pojemność kompensująca Ck została zwiększona z typowych 100 pF do 1 nF.

Na rys. 1b efekt wyłączenia wzmacniacza jest wyraźnie widoczny. Zarówno zbocze narastające, jak i opadające jest pozbawione przebiegu modulującego.

Podstawową sprawą jest zbyt wolne przeładowywanie pojemności kompensującej, która z drugiej strony jest niezbędna, aby zapewnić stabilność wzmacniacza. Nie należy jednak zapominać i o innych pojemnościach w poszczególnych węzłach, szczególnie o dużych pojemnościach złączy kolektor-baza, zmieniających się dodatkowo wraz ze zmianą wartości napięcia na złączu.

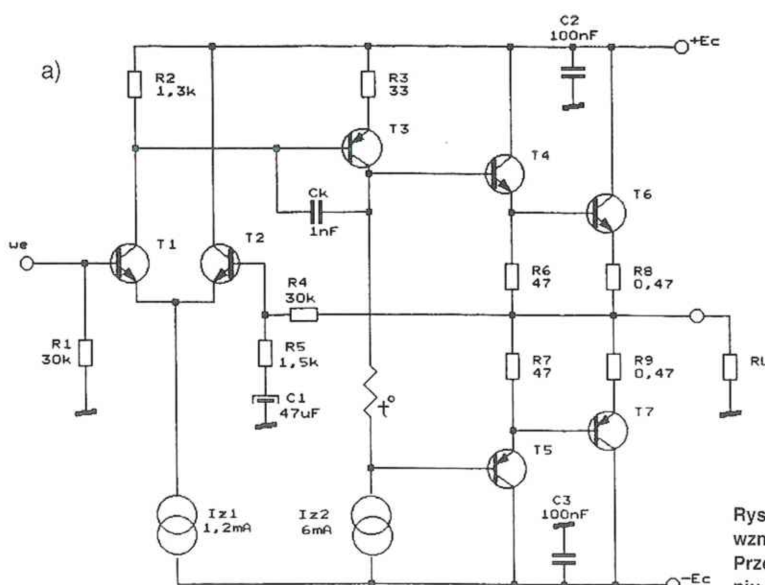
Na rys. 2 przedstawiono udoskonaloną wersję wzmacniacza z wtórnikiem emiterowym umieszczonym pomiędzy stopniem wejściowym a sterującym. Zastosowanie tego stopnia poprawia szybkość narastania napięcia na wyjściu wzmacniacza dzięki szybszemu przeładowywaniu pojemności kolektor-baza stopnia następnego. Przykładowo wyznaczona zostanie maksymalna szybkość zmian napięcia w charakterystycznych punktach tego układu. Poszczególne węzły wzmacniacza opisane od *w1* do *w3* oznaczają miejsca będące przedmiotem zainteresowania.

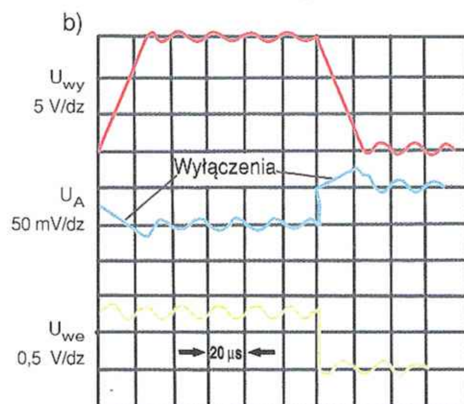
Dla układu przedstawionego na rys. 2 przykładowe pojemności będą następujące:

CA = 5 pF, Ck = 10 pF, Cc3 = 4 pF, Cc4 = 30 pF, Cc5 = Cc6 = 70 pF

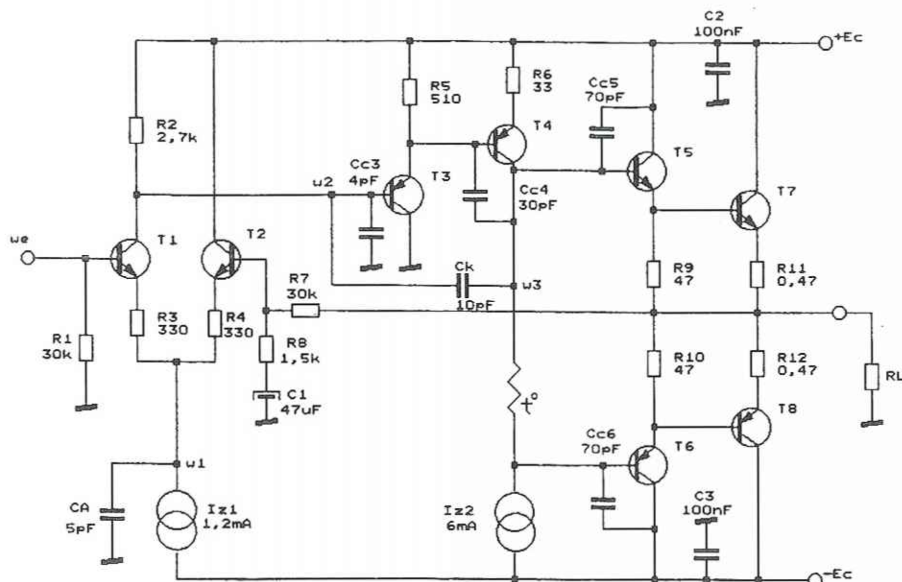
gdzie: CA – pojemność źródła prądowego, Ck – pojemność kompensująca, a Cc3÷Cc6 – pojemności odpowiednich złączy kolektor-baza tranzystorów.

Pominięto tutaj pojemności rozproszone montażu oraz pojemności złączy baza-emiter jako mniej istotne w tym przypadku.





Rys. 1. Układ typowego wzmacniacza mocy (a). Przebiegi przy pobudzaniu sygnałem prostokątnym zmodulowanym sinusoidą (b)



Rys. 2. Zastosowanie wtórnika emiterowego (tranzystor T3) w celu zmniejszenia wpływu pojemności złącza kolektor-baza na pracę wzmacniacza

Szybkość zmian napięcia w węzłach związaną z podanymi wartościami pojemności można wyznaczyć w następujący sposób: W węźle *w1* maksymalny dostępny prąd wyznacza wydajność prądowa źródła prądowego Iz1 i wynosi 1,2 mA, stąd:

SR(w1) = Iz1/CA = 1,2 mA/5pF = 240 V/μs

Dla narastającego zbocza impulsu wejściowego maksymalna szybkość zmian napięcia w węźle *w2* wynika z wartości przeładowywanej pojemności, która jest sumą pojemności kompensującej Ck oraz pojemności Cc3 kolektor-baza tranzystora T3 oraz z maksymalnej wartości prądu, który ją przeładowuje. Ta wartość to 0,5 Iz1, druga część płynie przez rezystor R2, stąd:

SR(w2) = 0,5Iz1/(Ck+Cc3) = 0,6mA/14 pF = 42,8 V/μs

Dla tego przypadku maksymalna szybkość zmian napięcia w węźle *w3* wynikająca z przeładowywania pojemności węzłowej prądem kolektora tranzystora T4 jest wystarczająco duża, aby można ją było pominąć, gdyż wydajność prądowa dwóch tranzystorów T3 i T4 jest rzędu amperów (h21T3 x h21T4 x 0,6 mA), więc o szybkości narastania sygnału na wyjściu całego wzmacniacza będzie decydować węzeł ***w2.***

Należy zauważyć, że bez wtórnika z tranzystorem T3 w miejsce niewielkiej pojemności Cc3 weszłaby znacznie większa Cc4, a od prądu rozładowania należałoby odjąć już znaczący w tym przypadku prąd bazy tranzystora T4 (ok. 0,1 mA) i szybkość zmian miałaby wartość:

SR(w2) = 0,5 mA/40pF = 12,5 V/μs

Wyznaczone wartości parametrów SR odpowiadają uzyskanym w wyniku pomiarów wartościom, które można wyznaczyć na podstawie rys. 3.

Dla zbocza ujemnego trzeba uwzględnić więcej pojemności do przeładowania. Poza pojemnością CA są to wszystkie (oprócz blokujących) pojemności na schemacie na rys. 2. Prąd, który ma przeładować pojemności jest prądem źródła prądowego Iz2 o wartości 6 mA, pomniejszonym o prąd bazy tranzystora T6. Zakładając wartość tego prądu na poziomie 1 mA szybkość zmian napięcia w węźle ***w3*** wyniesie:

SR = 5 mA/(10 pF+4 pF+30 pF+70 pF+ + 70 pF) = 27,1 V/μs

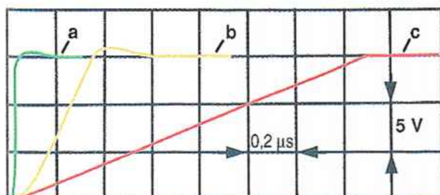
Jak widać jest ona mniejsza niż dla połówki dodatniej.

Z powyższych, nieco uproszczonych obliczeń wynika, że zwiększenie wartości parametru SR może być dokonane drogą zwiększenia wartości prądów w węzłach oraz zmniejszenia wartości odpowiednich pojemności. Z uwagi na właściwości elementów, ten drugi warunek jest trudniejszy do spełnienia, jakkolwiek dobór odpowiednich elementów nie jest bez znaczenia.

Szczególnie istotna jest tutaj wydajność prądowa stopnia wejściowego. Wzrost prądu polaryzacji może prowadzić jednak do zwiększenia poziomu szumów, wzrostu poboru mocy, napięcia niezrównoważenia itp.

Skuteczną drogą przezwyciężenia tych ograniczeń jest zastosowanie stopnia wejściowego pracującego w klasie AB.

Maciej Feszczuk



Rys. 3. Przebiegi na wyjściu wzmacniacza
a – przebieg wejściowy
b – przebieg wyjściowy po zastosowaniu wtórnika
c – przebieg wyjściowy bez wtórnika

PRZEBOJE  IFA2003(1)

Korespondencja własna

Po raz pierwszy liczba wystawców prezentujących swoje osiągnięcia przekroczyła magiczną liczbę 1000.

W tegorocznej berlińskiej wystawie radiowej IFA 2003, która odbywała się od 29 sierpnia do 3 września wzięło udział 1007 wystawców – przedstawicielstw firmowych z 37 krajów. Ponad dwie trzecie stanowiły firmy zagraniczne (spoza RFN).

IFA, organizowana od 79 lat jest najważniejszą wystawą elektroniki użytkowej, na której są przedstawiane nowości techniczne. Obszerna oferta programowa została podzielona na sześć głównych działów:

- Radio / Telewizja / Rozrywka,
- Komputery i gry komputerowe,
- Telefonia komórkowa i usługi telekomunikacyjne,
- Fotografia cyfrowa / Muzyka cyfrowa,
- Innowacyjne sieci / Bezpieczeństwo,
- HiFi / High End / Auto.

Technika cyfrowa odgrywała dominującą rolę we wszystkich wymienionych działach. Umożliwia ona łączenie ze sobą rozmaitych mediów (multimedia) i ich wzajemne przenikanie (konwergencja). Tegoroczna wystawa nie przedstawiła istotnych nowinek technicznych na miarę DVD w roku 1997 lub nagrywarek DVD-RAM dwa lata później. Firmy skupiły się na prezentacji swoich opracowań stanowiących rozwinięcie wprowadzanych w poprzednich latach nowinek technicznych, co było niewątpliwie związane z chęcią ściągnięcia z rynku zysków z zainwestowanych środków ekonomicznych związanych z wdrażaniem nowych opracowań, takich jak DVD, ekrany LCD i plazmowe.



Rys. 1. Jeden z największych ekranów plazmowych o przekątnej 70 cali firmy Samsung

Telewizja

Rok 2003 w historii wystawy IFA zapisze się jako rok masowego wprowadzania płaskiego ekranu. Jeszcze do niedawna płaskie ekrany były czymś bardzo drogim, trudno dostępnym i egzotycznym, ale teraz masowo wchodzą na rynek. Wszyscy czołowi producenci odbiorników telewizyjnych wprowadzają płaskie ekrany, a przodujące firmy prezentowały po kilkanaście modeli telewizorów o przekątnej ekranu od 15 cali (do sypialni lub kuchni), aż do ogromnych odbiorników TV do kina domowego o przekątnej 70 cali (1,75 metra) (rys. 1).

Na współczesnym rynku telewizorów występują obecnie dwa rozwiązania konstrukcyjne ekranów. W grupie małych i średnich, o przekątnych 15÷37 cali panują rozwiązania, z ekranami LCD (*Liquid Crystal Displays*), a wśród większych dominują ekrany plazmowe.

Odbiór programu telewizyjnego przez antenę staje się znów podstawowym sposobem przekazu, nawet reklamowano bezprzewodowy odbiór programów telewizyjnych jako nowość. Telewizja cyfrowa naziemna (DVB-T) jest typowym przykładem tego nowego podejścia. W czasie trwania wystawy IFA 2003 zapowiedziano rozpoczęcie nowej ery w zakresie przesyłania sygnału telewizyjnego – cyfrowy odbiór przez antenę pokojową. Udany początek w Berlinie jest zapowiedzią przejścia na DVB-T w całej RFN. Ciekawe rozwiązanie telewizora cyfrowego przedstawiła firma Sharp (rys.2). Jest to odbiornik bez kabli: zasilającego i antenowego. Bateria litowo-jonowa zapewnia pracę telewizora przez 3 godziny.



Rys. 2. Odbiornik DVB-T bateryjny

Istotną zaletą nadawania cyfrowego jest lepsze wykorzystanie widma, w miejsce dotychczasowych sześciu kanałów analogowych odbiorca otrzymuje pakiet 24 lub niekiedy więcej programów. Stwarza to wiele nowych możliwości producentom telewizorów przenośnych, instalowanych w samochodach, kart telewizyjnych do notebooków oraz notatników osobistych (PDA). Pierwsze przykłady były już na wystawie IFA 2003.

Wprowadzenie MHP (*Multimedia Home Platform* – Domowa Platforma Multimedialna) zaczyna nową erę w historii odbiorników telewizyjnych. Po raz pierwszy zostały stworzone techniczne podstawy do nowych usług interakcyjnych i urządzeń zgodnych programowo, np. internetowych przystawek abonenckich (*Set Top Box*).

Kino domowe

Użytkownicy kina domowego mogli obejrzeć wiele odbiorników o superpłaskich ekranach, w eleganckich obudowach. W wielokanałowych wzmacniaczach akustycznych często, od wejścia do wyjścia, sygnał jest cyfrowy. Pobór mocy takich wzmacniaczy jest niewielki, wytwa-

rzają niewiele ciepła i nie wymagają stosowania dużych radiatorów. Inną cechą konstrukcyjną współczesnych wzmacniaczy dźwiękowych kina domowego jest możliwość sterowania jakością odbioru przy użyciu pulpitu sterującego. Włączając większą liczbę kanałów dźwiękowych można dostrajać się automatycznie do warunków akustycznych przestrzeni otaczającej słuchacza.

Na rys. 3 przedstawiono zestaw kina domowego JVC QP-ES9AL, w skład którego wchodzi uniwersalna nagrywarka rejestrująca dane na płytach DVD w systemach DVD-RAM, DVD-R, a odtwarzająca także płyty DVD+R/RW.

Wysoka jakość dźwięku o częstotliwości próbkowania 192 kHz, z rozdzielczością 24-bitową jest otrzymywana z dekodera 5.1. Moc wyjściowa wzmacniacza wynosi 500 W. Inną istotną zaletą współczesnych rozwiązań wielokanałowych kina domowego jest możliwość, przy wykorzystaniu lokalnej sieci komputerowej, dołączenia do domowego komputera osobistego i odtwarzania dźwięków cyfrowych zarchiwizowanych w jego pamięci.

DVD

Współczesne odtwarzacze DVD prezentowane na targach IFA 2003 to uniwersalne urządzenia multimedialne. Większość z nich przystosowano do odczytywania wielu różnych formatów zapisu optycznego, a wiele także miało możliwość kopiowania. Oprócz odtwarzania filmów, większość prezentowanych modeli mogła odtwarzać zdjęcia z cyfrowych aparatów fotograficznych, które jeszcze do niedawna musiały być zapisywane na płytach (CD lub DVD). Ale to jeszcze nie wszystko – wiele nowych odtwarzaczy "potrafiło" wysyłać obrazy i dźwięki za pośrednictwem Internetu.

Na rys.4 przedstawiono nagrywarkę DVD DMR-E100, w urządzeniu jest zainstalowany dodatkowy twardy dysk o pojemności 80 GB, umożliwiający rejestrację do 106 godzin nagrań. Ciekawostką jest możliwość nagrywania programów telewizyjnych z wyłączeniem reklam, a następnie przegrywanie na płytę (DVD-R lub DVD-RAM). Podczas nadawania reklam w treści obrazu nie ma logo programu, wtedy nagrywanie jest przerywane i wznawiane dopiero po skończeniu serii reklam i ponownym pojawieniu się logo programu.

Nawet typowe komputerowe formaty medialne systemu Microsoft Windows, zarówno wizja jak i dźwięk, mogą być odtwarzane przez czytniki DVD. Pierwsze takie modele były prezentowane na IFA.

Inną ekscytującą tendencją na IFA było wprowadzenie możliwości pracy odtwarzaczy DVD w sieci z komputerem osobistym klasy PC i dekodowanie oraz odtwarzanie przechowywanych tam danych przez telewizor lub wzmacniacz akustyczny. Odtwarzacze mają łatwe w obsłudze podajniki umożliwiające załadowanie pełnego pojemnika zapisanych płyt z obrazami lub dźwiękami. Prezentowano także urządzenia złożone, skladające się z odtwarzacza, wielokanałowego wzmacniacza i odbiornika radiowego w jednej obudowie.

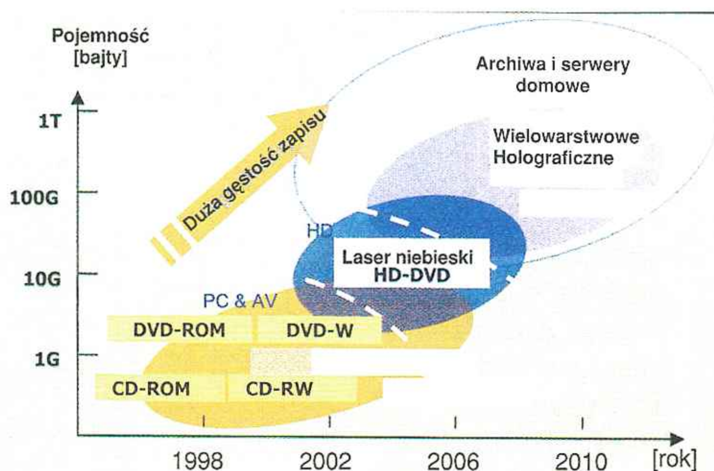
W kilku firmach zapowiadano możliwość wykorzystania do odczytu DVD lasera emitującego światło niebieskie, o mniejszej długości fali od dotychczas używanego czerwonego, czego efektem będzie znaczne zwiększenie pojemności płyty.

Na rys. 5 przedstawiono tendencje rozwojowe zapisu na płytach. Zastosowanie niebieskiego lasera spowoduje, że realne będzie uzyskanie pojemności do 100 GB.

Kombinacja odtwarzacza DVD i twardego dysku w jednym urządzeniu rejestrującym wyróżnia się wyraźnie jakością. Ostatnie opracowania w tym zakresie stają się bardziej uniwersalne, oprócz standardowego odtwarzania treści wizyjnych umożliwiają odtwarzanie slajdów z cyfrowych albumów fotograficznych, odtwarzanie muzyki zapisanej w formacie MP3 i współpracę z projektorami wizyjnymi.

Rejestratory z twardym dyskiem są wygodne do automatycznej rejestracji programów telewizyjnych. Mogą one jednocześnie rejestrować odbierany program, a odtwarzać na ekranie inny. W ten sposób zarejestrowany program może być oglądany w dowolnym, poźniejszym terminie. Rejestratory DVD są doskonałe do tworzenia archiwów wizyjnych. Wszystkie treści zapisane na twardym dysku mogą być łatwo, po naciśnięciu kilku klawiszy, przeniesione na płytę. ■

Cezary Rudnicki



Rys. 5. Tendencje rozwojowe zapisu na płytach



Rys. 4. Nagrywarka Panasonic DVD DMR-E100



Rys. 3. Zestaw kina domowego QP-ES9AL

MIKROWIEŻE 2003

Mikrowieże, ze względu na małe rozmiary, doskonale nadają się do nagłaśniania niewielkich pomieszczeń. Choć niewielkie rozmiarami, mają jednak bogaty zestaw funkcji.



Mikrosystem muzyczny UX-J60 firmy JVC z rozbudowanymi układami uwypuklania basów

W tablicy podano podstawowe dane kilkudziesięciu zestawów typu mikro. Najtańszy z nich można kupić już za 500 zł, na najdroższy trzeba wydać już ponad 2000 zł.

Typowy zestaw mikro to umieszczone we wspólnej obudowie: odtwarzacz płyt CD, pojedynczy magnetofon, cyfrowy tuner i wzmacniacz oraz dwie, najczęściej dwudrożne kolumny głośnikowe typu bas refleks.

Tuner radiowy

Cyfrowy tuner radiowy zestawów mikro ma system *RDS* (najczęściej wykorzystywany do wyświetlania nazwy stacji i aktualnego czasu) oraz zestaw pamięci przeznaczonych do zaprogramowania szybkiego dostępu do ulubionych stacji. Z innych funkcji tunera warto wymienić wyświetlanie częstotliwości odbieranej stacji oraz układ czasowy (timer) do budzenia o określonym czasie programem radiowym. Oprócz odbioru programu radiowego na falach ultrakrótkich i średnich, niektóre zestawy odbierają też program na falach długich.

Odtwarzacz CD

Jest zwykle wyposażony w komplet podstawowych funkcji: programowania, powtarzania i odtwarzania losowego. Niewiele zestawów ma przydatną funkcję *CD Text* lub wyjście cyfrowe wykorzystywane do cyfrowego nagrywania przez zewnętrzną nagrywarkę płyt CD lub minidysków.

Dotyczy to też zmieniaczy. O ile w zestawach mini zmieniacz jest już standardem, to w mikrowieżach spotyka się go rzadko.

Magnetofon

Większość zestawów ma magnetofon kasetowy i to najczęściej z funkcją autorewersu (odtwarzanie w dwóch kierunkach) oraz wygodną obsługę przyciskami typu *full logic*. Tylko jedna mikrowieża z zestawienia ma dwa magnetofony – Sony CMT-CP333. Zaskakuje natomiast brak systemu redukcji szumów Dolby B, które można było spotkać w zestawach jeszcze rok temu. Magnetofon kasetowy jest też w dwóch zestawach z górnej półki, zawierających również nagrywarkę minidysków (Sony CMT-M333NT i Aiwa XR-FD55).

Wzmocnienie basów

Odpowiednie uwypuklenie niskich tonów to problem, z którym od dawna borykają się konstruktorzy zestawów mikro. I nic dziwnego, zarówno jednostka centralna, jak i kolumny głośnikowe tych zestawów mają niewielkie rozmiary. Dlatego każdy z producentów montuje w zestawie jeden lub więcej układów korekcji niskich tonów o różnej nazwie, lecz o podobnych możliwościach.
Kompleksowe rozwiązanie problemu niskich tonów zrealizowano w mikrowieży UX-J60 firmy JVC. W trójdrożnych kolumnach głośnikowych tego zestawu zamontowano, oprócz głównego głośnika niskotonowego (o średnicy 8 cm), dodatkowy głośnik niskotonowy tzw. subwoofer o jeszcze większej średnicy (13,5 cm), przy czym ten pierwszy umieszczono w osobnej komorze. Głównym głośnikiem niskotonowym danego kanału steruje stopień końcowy o mocy 16 W, a subwooferem oddzielny wzmacniacz o mocy 50 W.
Oprócz tego, dodatkowe wzmocnienie niskich tonów zapewnia układ *Sound Turbo*"



Mikrowieża XR-FD55 z wbudowaną nagrywarką minidysków

Mikrowieże

Producent	Model	Cena det. w zł.	Moc RMS wyj. na kanał	RDS	Pamięć stacji AM/FM	Fale długie	Magnetofon	Autorewers	Full logic	Synchro CD	Zmieniacz l. płyt	Wys. szuflada	Odtwarzanie CDR/RW	Odtwarzanie CD mp3	CD text	Programowanie	Powtarzanie	Odtwarzanie losowe	Wyjście cyfrowe	Wzmocnienie basów	Korektor	Dźwięk (surround)	Kolumny x-drożne	Wyjście sub./subwoofer	Zegar /timer /sleep	Kolor płyty czołowej
Sony	CMT–M333NT	2100	22,5	+	20/10	–	1	+	+	+	1	–	+	–	+	+	+	+	+, USB	DSG (2)	–	–	2	–/–	–/+/+	srebrny
Aiwa	XR–FD55	2000	30	+	32	+	1	+	+	b.d.	1	b.d.	+	+	–	b.d	b.d	b.d	+	–	reg.	–	2	+/–	–/+/+	srebrny
Philips	MC–i200	2000	50	+	40	+	–	–	–	–	1	+	+	+	+	+	+	+	RJ-45	wOOx	reg.	I.S.	2	–/–	+/+/+	srebrny
Philips	MZ–1000	2000	25	+	40	–	–	–	–	–	1	pionowe	+	–	–	+	+	–	+	–	reg.	I.S.	3	–/–	+/+/–	czar. / ziel.
Philips	MZ–1100	2000	25	+	40	–	–	–	–	–	1	pionowe	+	–	–	+	+	–	+	–	reg.	I.S.	3	–/–	+/+/–	czar / czer.
Philips	MZ–1200	2000	25	+	40	–	–	–	–	–	1	pionowe	+	–	–	+	+	–	+	–	reg.	I.S.	3	–/–	+/+/–	srebr. / czer.
Thomson	CS1200VD	1400	80	+	30	–	–	–	–	–	1	–	+	+	–	20	b.d	b.d	–	+	+	–	2	–/+	–/–/–	srebrny
Panasonic	SC–PM28	1400	30 + 30	+	15/15	–	1	+	+	b.d.	5	–	+	+	+	b.d	b.d	b.d.	+	Super Sound	4	–	2	–/–	+/+/+	srebrny
Sony	CMT–CP333	1400	50	+	20/10	–	2	+	+	+	3	+	+	–	+	+	+	+	+	DSG (2), reg	4	–	2	–/–	–/+/+	srebrny
Philips	MC–77	1400	80	+	40	+	1	+	+	b.d.	3	–	+	–	–	40	+	+	–	wOOx (3)	reg.	I.S.	2	+/–	+/+/+	czarny
JVC	UX–P7	1300	18	+	30/15	+	1	+	+	+	1	+	+	–	–	20	+	+	+	HB–Pro	4	–	3	–/–	+/+/+	srebrny
Aiwa	XR–MN5	1300	80	+	32	+	1	+	+	b.d.	5	szczelina	+	+	–	b.d.	b.d.	b.d	+	I–Bass	reg.	–	2	+/–	–/+/+	srebrny
Philips	MC–M570	1300	100	+	40	–	–	–	–	–	5	+	+	+	–	99	+	+	–	MAX SOUND	4	–	3	–/–	+/+/+	czar.–czer.
LGE	F–S198AD	1300	20+50	+	30	–	–	–	–	–	1	–	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	+	XDSS	4	–	2	–/+	b.d.	srebrny
JVC	UX–J60	1200	45 + 15	+	30/15	–	1	+	+	+	1	+	+	–	–	20	+	+	–	AHB–Pro	–	+	2	–/+	+/+/+	srebrny
Aiwa	XR–FA700	1200	50	+	32	+	1	+	+	b.d.	1	+	+	–	–	30	+	+	+	I–Bass	reg	–	2	+/–	–/+/+	srebrny
Thomson	AM 2180	1200	25	+	30	–	1	b.d.	+	b.d.	3	–	+	+	–	20	b.d.	b.d	–	+	+	–	2	–/–	+/+/+	srebrny
Thomson	CS550	1200	100	+	30	–	1	b.d.	+	b.d.	5	–	+	–	–	20	b.d.	b.d.	–	+	+	–	2	–/–	+/+/+	ciemnoszary
Panasonic	SC–PM18	1200	25 + 25	+	15/15	–	1	–	+	b.d.	5	–	+	–	–	b.d.	b.d.	b.d.	–	Super Sound	4	–	2	–/–	+/+/+	srebrny
Sony	CMT–CPX1	1200	70	+	20/10	–	1	+	+	+	1	+	+	–	–	+	+	+	+	DSG, reg.	4	–	2	–/–	–/+/+	szary
Thomson	CS500	1100	50	+	30	–	1	b.d	+	b.d.	5	–	+	–	–	20	b.d	b.d	–	+	+	–	2	–/–	+/+/+	srebrny
Samsung	MM–B9	1100	20 + 40	+	30	+	1	+	+	+	1	+	+	–	–	24	+	+	+	S–Bass	3	Power S.	2	–/+	+/+/+	srebrny
JVC	UX–P55	1000	50	+	30/15	+	1	+	+	+	1	+	+	–	–	20	+	+	+	AHB–Pro	4	–	2	–/–	+/+/+	srebrny
JVC	UX–J50	1000	60	+	30/15	–	1	+	+	+	1	+	+	–	–	20	+	+	–	AHB–Pro	–	–	2	–/–	+/+/+	srebrny
Grundig	Vertiga UMS 5101	1000	10	+	20/15	–	–	–	–	–	3	+	CD–R	–	–	20	b.d.	+	–	UBS, DSC	7	+ (3)	2	–/–	–/+/+	chrom
Grundig	UMS 200	1000	30	+	36	–	1	+	+	+	3	+	+	–	–	50	b.d	+	–	DBB, DSC	5	–	2	–/–	–/+/+	srebrny
Pioneer	X–NM1	1000	25	+	24	–	1	+	+	+	1	+	b.d.	–	–	32	+	+	–	–	S.M.	–	2	–	–/+/–	srebrny
Sony	CMT–GP7	1000	50	+	20/10	–	1	+	+	+	1	+	+	+	–	+	+	+	–	DSG, reg.	4	–	2	–/–	–/+/+	srebrny
Philips	MC–M500	1000	50	+	40	+	–	–	–	–	5	+	+	+	–	40	+	+	–	MAX SOUND	4	VEC (4)	2	–/–	+/+/+	srebrny
Philips	MC–M350	1000	30	+	40	+	1	+	+	+	1	–	+	+	–	40	+	+	–	DBB	4	I.S.	2	–/–	–/+/+	srebrny
Samsung	EV–Z1	1000	30	+	30	–	–	–	–	–	1	+	+	+	–	24	+	+	+	SBS (2), Power S.	3	–	2	–/–	+/+/+	czarno–szary
Thomson	CS350	950	25	+	30	–	1	b.d	+	b.d	3	–	+	–	–	20	b.d	b.d	–	+	+	–	3	–/–	+/+/+	srebrny
Aiwa	XR–FA500	900	30	+	32	+	1	+	+	b.d	1	+	+	–	–	b.d	b.d	b.d	–	I–Bass	reg	–	2	+/–	–/+/+	srebrny
Thomson	CS300	900	25	+	30	–	1	b.d	+	b.d.	3	–	+	–	–	20	b.d	b.d	–	+	+	–	3	–/–	+/+/+	ciemnoszary
Philips	MC–M250	900	10	+	40	+	1	+	+	b.d.	1	–	+	+	–	20	+	+	–	DBB	4	I.S.	2	–/–	+/+/+	srebrny
Samsung	MM–ZS8	900	25	+	30	+	1	+	+	b.d.	1	+	+	+	–	24	+	+	+	SBS	3	SRS WO	2	–/–	+/+/+	srebrny
JVC	UX–L30R	850	50	+	30/15	+	1	+	+	+	1	+	+	–	–	20	+	+	+	AHB–Pro	–	–	2	–/–	+/+/+	szary
LGE	FFH–185AD	850	20	+	30	–	1	+	+	b.d.	1	+	–	–	–	+	+	+	–	MDSS, BB, Hi–ton	4	+	2	–/–	+/–/–	srebrny
JVC	UX–P3	800	20	+	30/15	+	1	+	+	+	1	+	+	–	–	20	+	+	–	HB–Pro	4	–	szer. p.	–/–	+/+/+	srebrny
JVC	UX–H30	800	10	+	30/15	–	1	+	+	+	1	–	+	–	–	20	+	+	–	AHB–Pro	–	–	szer. p.	–/–	+/+/+	srebrny
JVC	UX–H33	800	10	+	30/15	–	1	+	+	+	1	–	+	–	–	20	+	+	–	AHB–Pro	–	–	szer. p.	–/–	+/+/+	srebrny
JVC	UX–H35	800	10	+	30/15	–	1	+	+	+	1	–	+	–	–	20	+	+	–	AHB–Pro	–	–	szer. p.	–/–	+/+/+	czarny
Thomson	AM 1480	800	15	+	30	–	1	b.d	+	b.d	1	–	+	+	–	20	b.d	b.d.	–	+	+	–	2	–/–	+/+/+	srebrny
Grundig	Cirflexx UMS 4201	800	10	+	40	–	–	–	–	–	1	pionowe	+	+	–	32	b.d	+	–	DBB, DSC	5	–	2	–/–	–/+/+	chrom
Panasonic	SC–PM10	800	14	+	15/15	–	1	–	+	b.d	1	+	+	–	–	b.d	b.d	b.d.	–	–	4	Sound Virt	2	–/–	+/+/+	srebrny
Panasonic	SC–EN5	800	3	–	15/15	–	–	–	–	–	1	o.p.p.s.	+	–	–	+	+	+	–	–	D.R.	Live Virt	szer. p.	–/–	–/+/+	srebrny
Philips	MC–320	800	20	+	40	+	1	+	+	+	1	–	+	–	–	40	+	+	–	DBB	4	I.S.	2	–/–	–/+/+	srebrny
LGE	FFH–1960AD	800	25	+	30	–	1	+	+	b.d	1	–	–	–	–	+	+	+	–	MDSS, BB, Hi–ton	4	+	2	–/–	+/–/–	czarny
LGE	LX–230	800	20	+	30	–	1	+	+	b.d.	1	+	+	–	–	+	+	+	–	–	4	XDSS	1	–/–	+/–/–	srebr.–czar.
Samsung	MM–S8	800	25	+	30	+	1	+	+	b.d	1	+	+	+	–	24	+	+	+	SBS	3	SRS WO	2	–/–	+/+/+	srebrny
Sony	CMT–EP515	780	15	+	20/10	–	1	+	+	+	1	–	+	–	–	+	+	+	–	DSG	4	–	2	–/–	–/+/+	srebrny
JVC	UX–M5R	750	10	+	20/20	–	1	+	+	+	1	+	–	–	–	20	+	+	–	HBS	4	–	2	–/–	+/+/+	srebrny
Aiwa	XR–EM300	750	15	+	32	+	1	–	+	b.d	1	–	+	–	–	b.d	b.d	b.d.	–	I–Bass	reg	–	2	+/–	–/+/+	srebrny
Grundig	UMS 100	750	15	+	36	–	1	+	+	+	1	+	+	–	–	50	b.d	+	–	DBB, DSC	5	–	2	–/–	–/+/+	chrom
JVC	UX–M3R	700	20	+	30/15	+	1	+	+	+	1	+	+	–	–	20	+	+	–	HBS	4	–	2	–/–	+/+/+	srebrny
Grundig	Cirflexx UMS 4101	700	12	+	40	–	1	+	+	+	1	pionowe	CD–R	–	–	32	b.d	+	–	DBB, DSC	5	–	2	–/–	–/+/+	szary aero
Philips	MC–220	700	10	+	40	+	1	+	+	+	1	+	+	–	–	20	+	+	+	DBB	4	I.S.	2	–/–	+/+/+	srebrny
LGE	LX–220	700	20	+	30	–	1	+	+	b.d	1	+	+	–	–	+	+	+	–	–	4	XDSS	1	–/–	+/–/–	srebr.–czar.
LGE	FFH–1950AD	670	15	+	30	–	1	+	+	b.d.	1	–	–	–	–	+	+	+	–	MDSS, BB, Hi–ton	4	+	1	–/–	+/–/–	srebrny
Aiwa	XR–EM200	600	10	+	32	+	1	–	+	b.d	1	–	+	–	–	b.d	b.d	b.d	–	I–Bass	reg	–	b.d	+/–	–/+/+	srebrny
Grundig	Cirflexx UMS 4100	600	12	+	40	–	–	–	–	–	1	pionowe	CD–R	–	–	32	b.d	+	–	DBB, DSC	5	–	2	–/–	–/+/+	chrom
LGE	FFH–218 AD	600	10	+	30	–	1	+	+	b.d	1	+	–	–	–	+	+	+	–	MDSS, BB, Hi–ton	4	+	2	–/–	+/–/–	srebr.–czar.
LGE	LX–130	600	10	+	30	–	1	+	+	b.d	1	+	+	–	–	+	+	+	–	–	4	XDSS	1	–/–	–/–/–	srebrny
Samsung	MM–B5	600	15	+	30	+	1	+	+	b.d	1	–	+	–	–	–	–	–	–	S–Bass, Power S	3	–	szer. p.	–/–	+/+/+	srebrny
LGE	FFH–164AD	570	5	+	30	–	1	–	–	–	1	–	–	–	–	+	+	+	–	UBB/Hi–ton, XDSS	4	–	1	–/–	b.d	srebrny
LGE	FFH–1920AD	570	5	+	30	–	1	+	+	b.d.	1	–	–	–	–	+	+	+	–	MDSS, BB, Hi–ton	4	+	1	–/–	+/–/–	srebrny
Grundig	Varixx UMS 4200	550	5	+	20/20	–	1	–	+	b.d	1	–	CD–R	–	–	60	b.d	+	–	UBS	5	–	2	–/–	–/+/+	chrom
LGE	FFH–171AD	550	5	+	30	–	1	–	–	–	1	–	–	–	–	+	+	+	–	UBB	4	+	2	–/–	+/–/–	srebr.–nieb.
Samsung	MM–B3	500	7,5	+	30	+	1	+	+	b.d	1	–	+	–	–	–	–	–	–	Power Sound	3	–	szer. p.	–/–	+/+/+	srebrny

Uwagi: ceny detaliczne z 01.09.03, b.d. – brak danych, szer.pasm. – kolumny szerokopasmowe, reg. – oddzielna regulacja (korekcja) tonów niskich i wysokich   I.S–Incredible Surround   szer.p.–szerokopasmowe

Modele CMT-M333NT, XR-FD55 mają odtwarzacz MD, a CS1200DVD odtwarzacz DVD

realizujący aż trzy funkcje: zwiększenie poziomu dźwięku w całym paśmie, maksymalne wzmocnienie sygnału zasilającego subwoofer oraz odpowiednią modyfikację proporcji poziomu niskich tonów do wysokich. Podobne rozwiązania stosuje Panasonic. Choć sztandarowa mikrowieża tej firmy SC-PM28 nie ma subwoofera, to jej kolumny głośnikowe są sterowane przez układ *Bi-Amp*. Jeden oddzielny tor wzmocnienia "napędza" głośnik niskotonowy, a drugi – głośnik wysokotonowy. Moc w obu torach jest jednakowa i wynosi po 30 W. Dodatkowe wzmocnienie niskich tonów zapewnia układ *Super Sound*.



Mikrowieża CMT-CPX1 firmy Sony

Niektórzy producenci, jak wspomniana już firma JVC, umieszczają subwoofer w kolumnach głośnikowych, inni jak Sony i Aiwa montują wyjście na subwoofer, jeszcze inni, jak Thomson dołączają do zestawu osobną kolumnę subwoofera.

Korektory barwy tonu i pola dźwiękowego

Korektory wraz z wspomnianymi układami uwypuklania tonów niskich i układami wirtualnego dźwięku dookólnego (*surround*) tworzą komplet funkcji przeznaczonych do poprawy odtwarzania dźwięków w całym paśmie akustycznym. Przykładem aktualnych tendencji panujących w tej dziedzinie może być nowa mikrowieża Philipsa MC-M570. Oprócz układu wzmocnienia basów *Max Sound* wyposażono ją w cyfrowy procesor dźwięku umożliwiający dostosowanie mikrowieży do typu odtwarzanej muzyki (charakterystyki: rock, jazz, techno, optimal) oraz stworzenie wirtualnego otoczenia (*cinama, hall, concert, cyber*).

Odczyt płyt CD-R/RW oraz płyt CD z plikami MP3 i WMA

Funkcja odczytu samodzielnie nagrywanych płyt CD-R i CD-RW jest już w standardzie, a producenci szybko wycofują z rynku modele bez tej funkcji. Można przewidzieć, że niedługo podobny los spotka zestawy pozbawione funkcji odczytu płyt z nagranymi plikami muzycznymi MP3. Omawiana już wieża Panasonica jest wyposażona w muzyczny bank ok. 2000 utworów nagranych nie tylko w formacie MP3, ale i WMA. Bank wykorzystuje zmieniacz pięciopłytowy sterowany w prosty sposób.
Mocną pozycję w tej dziedzinie ma od dawna Thomson. Aż pięć na siedem zestawów mikro tej firmy może odtwarzać płyty z plikami MP3. Producent standardowo dostarcza wraz z nimi oprogramowanie pakiet @-package oraz przewód do połączenia mikrowieży z komputerem.
Funkcję odtwarzania plików MP3 mają też mikrowieże firmy Philips i to nie tylko nagranych na płycie CD, lecz również znajdujących się na twardym dysku komputera. Obsługę tych plików (sterowanie komputerem jak odtwarzaczem CD) realizuje się za pomocą pilota mikrowieży, połączonej z komputerem magistralą PCLink wykorzystującą interfejs szeregowy USB.

Odtwarzanie płyt DVD i minidysków

Wydaje się, że producenci zestawów mikro porzucili generalnie pomysł odtwarzania przez nie płyt DVD, tworząc osobną grupę produktów tj. zestawów kina domowego. Z wymienionych w zestawieniu, tylko mikrowieża CS1200VD firmy Thomson może odtwarzać płyty DVD. Stosunkowo droga (1400 zł), mikrowieża mogąca być namiastką zestawu kina domowego, jest wyposażona w dwie niewielkie kolumny i dużo większą od nich kolumnę aktywnego subwoofera. Załączone oprogramowanie *Digital PhotoView* jest przeznaczone do odtwarzania płyt CD ze zdjęciami w postaci plików w formacie jpg.
Podobny los spotka chyba zestawy z nagrywarką minidysków. Obecnie nośnik ten stosują tylko firmy Sony (CMT-M33NT) i Aiwa (XR-FD55).
Nagrywarka mikrowieży może zapisać minidysk z szybkością standardową lub czterokrotnie większą mieszcząc na standardowym minidysku 160 MB muzycznych danych czyli 70 minut grania. Czas ten można wydłużyć korzystając z trybu MDLP.

Wyświetlacze

Wyświetlacze mikrowież mają stonowany wygląd, dostosowany do spokojnej, eleganckiej formy tych zestawów. Wyświetlacze to najczęściej jednokolorowe ekrany ciekłokrystaliczne z ewentualną możliwością wyboru podświetlenia oraz *lampy elektroluminescencyjne*.
Niekonwencjonalne rozwiązanie w tej dziedzinie oferuje Aiwa we wspomnianym już zestawie XR-FD55. Oprócz typowego wyświetlacza zastosowała w nim dwa wskaźniki analogowe wskazujące poziom odtwarzanego dźwięku (wykorzystywane też przy nagrywaniu minidysków). Użytkownik mikrowieży może wybrać jeden z trzech kolorów podświetlenia: niebieski, bursztynowy lub fioletowy. ■

Leszek Halicki



Mikrowieża MC-M570 firmy Philips z pięciopłytowym zmieniaczem i magistralą USB PCLink

Mikrowieża SC-PM28 firmy Panasonic



NAGRYWARKI PŁYT DVD

Szacuje się, że w najbliższych dwóch latach nastąpi 4-krotny wzrost sprzedaży nagrywarek stacjonarnych DVD, z czego 1/3 będzie miała także twardy dysk. Przedstawiamy nowości, które już są lub będą w naszych sklepach do końca roku.

Na rynku nadal konkurują ze sobą trzy standardy zapisu płyt DVD: DVD+RW, DVD-RW i DVD-RAM. Różne standardy to poważne utrudnienie przy zakupie nagrywarki, jeżeli planuje się pożyczanie płyt ze zdjęciami lub filmami rodzinie lub znajomym, którzy mogą mieć urządzenie innego standardu. Tych problemów nie było z nagraniami na kasetach do magnetowidów VHS. Rozwiązaniem tego problemu jest zapis na płytach jednokrotnych DVD-R, które powinny odtwarzać urządzenia konkurencyjnych firm. Więcej informacji o standardach zapisu podano w artykule "Zapis sygnałów wizyjnych na płytach DVD" (6/2001 ReAV).

Nagrywarki stacjonarne DVD+RW

W kraju nagrywarki stacjonarne DVD+RW oferują przede wszystkim firmy Philips i Thomson. Firma Philips obecnie ma dwa modele nagrywarek DVD w nowej obudowie o wysokości 7,6 cm. DVDR75 ma te same funkcje, co DVDR70 oraz dodatkowo wejście i.LINK do dołączenia cyfrowej kamery. Do wyboru jest kilka szybkości zapisu, które dają różną jakość obrazu (czas nagrania podano dla płyty o pojemności 4,7 GB):

- M1 *High Quality* – najlepsza jakość nagrania (1 godzina)
- M2 *Standard Play* – jakość oryginalnej płyty DVD -Video (2 godziny),
- M2x, *Standard Play plus* – jakość obrazu lepsza niż w standardzie S-VHS (2,5 godziny),
- M3 *Long Play* – jakość obrazu jak w standardzie S-VHS (3 godziny),
- M4 *Extended Play* – jakość lepsza od VHS (4 godziny).
- M6 *Super Long Play* – jakość obrazu VHS (6 godzin).

Dźwięk jest nagrywany w formacie Dolby Digital stereo.

Nagrywarka DVD może sterować funkcjami telewizora (włączać, wyłączać) wykorzystując magistralę Easy link i funkcję *CinemaLink* przez łącze scart. Funkcja *Follow TV* przez wejście scart programuje w nagrywarce DVD ustawienia takie same jak w telewizorze. Jednym naciśnięciem przycisku można spowodować, żeby wyłączona nagrywarka rozpoznała właśnie odbieraną przez telewizor stację TV i rozpoczęła nagrywanie.

Funkcja *Favorite Scen Selection* umożliwia np. pomijanie nagranych wcześniej reklam. W tym celu należy zaznaczyć (markerami) odpowiednie fragmenty, które na życzenie użytkownika będą pomijane. Płyta zostanie tak zapisana, że odtwarzanie jej na innym odtwarzaczu DVD nie będzie powodować wyświetlania reklam. Funkcja *Index Picture Screen* ułatwia wyszukiwanie nagrania, ponieważ widoczny jest obrazek będący pierwszą sceną zapisu.

O nagrywarkę DTH 8000 poszerzyła swoją ofertę urządzeń DVD – firma Thomson. Umożliwia ona nagrywanie materiału w 6 różnych wersjach jakości obrazu i dźwięku – począwszy od 1-godzinnego nagrania w najwyższej jakości aż do 8 godzin nagrań w podstawowej jakości. Jej podstawowe funkcje to:

- *Naviclick* ułatwiająca programowanie nagrań,
- biblioteka *(Disc library)* nagrań służąca do przejrzenia zawartość aż do dwustu nagranych płyt,
- *SmartRecord* umożliwiająca nagrywanie materiału w jak najlepszej jakości w zależności od ilości miejsca na płycie,
- *Time Base Corector* synchronizująca nagrania z kaset VHS przy kopiowaniu na płytę DVD,
- *Digital Photo View* umożliwiająca przeglądanie zdjęć w formacie JPEG, któremu może towarzyszyć odtwarzanie muzyki z plików MP3, nagranych na tej samej płycie.

Wejście USB na przednim panelu ułatwia dołączenie czytnika zewnętrznych kart pamięci i umożliwia odtwarzanie/nagrywanie na płyty DVD zdjęć i plików MP3, a wejścia na panelu przednim (S-video, video, audio L/R) przewidziano do dołączenia kamery.

Nagrywarka współpracująca z komputerem

Ciekawym urządzeniem jest stacjonarna nagrywarka DVD Movie Writer 3000 firmy Hewlett-Packard współpracująca z komputerem, zapisująca dane analogowe w formacie cyfrowym. Do dołączenia magnetowidu lub kamery wideo wykorzystywane są wejście AV lub S-Video. Programowy kreator połączeń wideo (HP Video Transfer Wizard) służy użytkownikowi do sterowania czynnościami nagrywania w pięciu krokach. W rezultacie, łatwo i prosto otrzymuje się materiał analogowy wideo zapisany w postaci cyfrowej na płycie DVD w standardzie +R/RW. Jakość i trwałość zapisu na płytach DVD znacznie przewyższa wyjściowy materiał VHS. Trwałość płyty DVD jest oceniana na około 100 lat, a kasety VHS na 30 lat.

Do nagrywarki HP DVD Movie Writer 3000 dołączono zestaw oprogramowania do edycji filmów – dogrania ścieżki dźwiękowej (np. podkład muzyczny), opisów i innych ciekawych efektów. Komplet oprogramowania zawiera programy edytujące ArcSoft Showbiz oraz Muvee, AutoProducer DVD Edition, Veritas RecordNow służący tworzeniu muzyki i danych, Simple Backup do wykonania kopii zapasowych oraz odtwarzacz programowy CyberLink PowerDVD. Nagrywarka HP DVD Movie Writer dc 3000 ma szybkości nagrywania – 4x,2.4x,8x. Z czterokrotną szybkością nagrywania zapisanie 4,7 GB dysku DVD-R zajmuje mniej niż 15 minut – jest to równowartość trzygodzinnego filmu. Użytkownik również skorzysta z szybkiej nagrywarki CD zapisującej z szybkością 16x,10x,40x.

Nagrywarki stacjonarne DVD-RW

Firma Pioneer lansuje swój standard DVD-RW i szacuje 4-krotny wzrost sprzedaży nagrywarek z DVD z czego 1/3 będzie miała także twardy dysk. Przewidywane jest wypuszczenie na rynek pod koniec roku dwóch urządzeń DVR-3100 i DVR- 5100 z twardym dyskiem, które zastąpią model DVR-7000. Nadal cechą charakterystyczną nagrywarek Pioneera będą dwa tryby zapisu Video mode (zapis jedno lub dwu godzinny) lub Video Recording (VR) z czasem zapisu od 1 do 6 godzin i z wyborem 32 stopni jakości obrazu (VBR Variable Bit Rate).

Model	DVD MW 3000	DVDR70	DMR-E50	DVDR75	DTH 8000	DMR-E60	RDR-GX7	DR-M1*	DVR-7000	DTH7000	DTH 7500	DMR-HS2	DMR-E100H	LX9000R	SC-HT1000
	Nagrywarki DVD stacjonarne bez twardego dysku									Nagrywarki DVD z twardym dyskiem				Zestawy audio	
Firma	HP	Philips	Panasonic	Philips	Thomson	Panasonic	Sony	JVC	Pioneer	Thomson	Thomson	Panasonic	Panasonic	Philips	Panasonic
Cena [zł]	1421	2199	2299	2699	2799	2899	4999	b.d.	7259	2499	2799	5499	6999	4999	6999
Standard zapisu wizji	b.d.	MPEG2	MPEG2	MPEG2	MPEG2	MPEG2	MPEG2	MPEG2	MPEG2	MPEG2	MPEG2	MPEG2	MPEG2,MPEG4	MPEG2	MPEG2
Standard zapisu fonii	b.d.	D D s	D D s	D D s	D D s	D D s, PCM	D D s	PCM, D D s	D D s	D D s	D D s	D D s, PCM	D D s, PCM	D D s	D D s
odtw: DVD-Video\JPEG\TiFF	+/+/–	+/–/–	+/+/+	+/–/–	+/+/–	+/+/+	+/–/–	+/+/–	+/–/–	+/+/–	+/+/–	+/+/–	+/+/+	+/–/–	+/–/–
VCD\SVCD	+/–	+/+	+/–	+/+	+/+	+/–	–/–	+/–	+/–	+/–	+/+	+/–	+/–	+/–	+/–
DVD-R	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
zapis:DVD+R/RW	+/+	+/+	–/–	+/+	+/+	–/–	+/+	+/+odtw.	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	+/+	–/–
DVD-R/RW	–/–	+/+ VM	–/–	+/+ VM,F	–/–	–/–	+/+	+/+	+/+	–/–	–/–	–/–	–/–	+/+ VM,F	–/–
DVD-R/RAM	–/–	–/–	+/+	–/–	–/–	+/+	–/–	+/+	–/–	–/–	–/–	+/+	+/+	–/–	+/+
Wybór jakości nagr.	b.d.	6	4	6	6	4	6	4	4	3	4	4	4	6	4
odtw:CD\ CD-R\RW	+/+/+zap.	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+
MP3\WMA	–/–	+/–	+/–	+/–	+/–	+/–	–/–	+/+	–/–	+/–	+/–	–/–	+/–	+/–	+/–
DVD-Audio	–	–	–	–	–	–	–	b.d.	–	–	–	–	+	–	+
Twardy dysk pojemność [GB]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	40	80	40	80	–	–
DTS/DD/MPEG (wy)	–	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+wb
Timer	–	6/m	16/rok	6/m	16/rok	16/rok	8/m	b.d.	8/m	16/rok	16/rok	16/rok	8	6/m	b.d.
ShowView	–	+	+	+	–	+	+	+	+	–	–	+	+	+	+
Magistrala danych	–	CinemaLink	Qlink	CinemaLink	NextView link	Qlink	Smartlink	T-V Link	–	NextView link	NextView link	Qlink	Qlink	CinemaLink	Qlink
Virtual Surround	–	–	Virtual 3D	–	TruSurround	Virtual 3D	–	b.d.	–	TruSurround	TruSurround	Virtual 3D	b.d.	3D surroun	+
Amplituner (moc wy [W])	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	450	6x100
Liczba kolumn	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	6
Czytnik kart	–	–	–	–	–	SD, PC Card	–	–	–	–	–	PC Card	SD, PC Card	–	–
Gniazda przód															
AV	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S-Video	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
USB	2,0	–	–	–	+	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–
i.LINK (DV)	–	–	–	+	–	+	+	+	+	–	–	+	+we	+	–
Gniazda tył															
we/wy video	–	–/+	2/2	–/+	+/+	2/2	+/+	–/+	+/+	+/+	+/+	2/2	2/2	+/+	2/1
we/wy audio stereo	–	–/+	2/2	–/+	+/+	2/2	+/+	–/+	+/+	+/+	+/+	2/2	2/2	+/+	2/1
Scart	–	2(RGB)	2(RGB)	2(RGB)	2(RGB)	2(RGB)	2	2(RGB)	2(RGB)	2(RGB)	2(RGB)	2(RGB)	2(RGB)	2(RGB)	2(RGB)
S-Video we/wy	–	–/+	+/+	–/+	+/–	+/+	+/+	–/+	–/+	+/–	+/–	+/+	+/+	–	2/1
Cyfrowe współ./opt. wy	–	+/–	–/+	+/–	+/+	–/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	–/+	–/+	+/+	–/+(we)
Komponent	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	–

VM,F – Video Mode, Finalizacja DDs – Dolby Digital stereo, odtw. – odtwarzanie, * – będzie sprzedawany na zamówienie tylko w zestawie kina domowego QP-ES9AL, zap. – zapisywanie

Programy będą rejestrowane w systemie PAL lub SECAM. Modele roku 2003 mają znacznie skrócone czasy wszystkich operacji związanych z obsługą urządzenia, np. czas od momentu włożenia płyty do pojawienia się obrazu będzie dwukrotnie krótszy. Nowe menu DISCNAVI umożliwi wyświetlenie stop klatek pierwszych scen filmów. Zaznaczając daną klatkę będzie można uruchomić oglądanie filmu w małym oknie lub przełączyć się na cały ekran. Przy finalizacji w trybie Video zapisane zostanie menu płyty z obrazem kadru pierwszej sceny, co ułatwi odnalezienie właściwego filmu.

Dual rekorder - DVD+R i DVD-RW w jednej obudowie

Dla tych, którzy chcą mieć urządzenie wielostandardowe firma Sony oferuje nagrywarkę RDR-GX7, nagrywającą w formatach DVD-RW i DVD+RW. Dzięki temu gwarantuje użytkownikom pełną kompatybilność z większością odtwarzaczy DVD dostępnych na rynku europejskim. Zaawansowane możliwości nagrywarki sterowania kamerą obejmują bogaty zestaw funkcji edycyjnych, do których należy między innymi *One Touch Dubbing*. Dzięki niej archiwizacja własnych nagrań filmowych bezpośrednio z kamery staje się prosta. Obsługę urządzenia ułatwia graficzny interfejs użytkownika (*Graphic User Interface/GUI*) dostępny na ekranie telewizora i obsługiwany pilotem. Istnieje także możliwość utworzenia na płycie listy tytułów do 99 nagranych pozycji programowych. Można to zrobić tworząc miniaturowe ikonki, a tytuły programów nagrywanych z telewizji można importować z serwisu teletekstowego, jeśli nadawca udostępni taką opcję.

Jeśli do nagrywarki RDR-GX7 pojedyńczym przewodem i.LINK zostanie dołączona kamera DV lub Digital8, wówczas wszystkie funkcje edycyjne kamery są sterowane z nagrywarki DVD. Dzięki funkcjom kopiowania, użytkownicy mogą bez trudu przenosić na płyty DVD cały nagrany na taśmie magnetycznej materiał filmowy lub je-

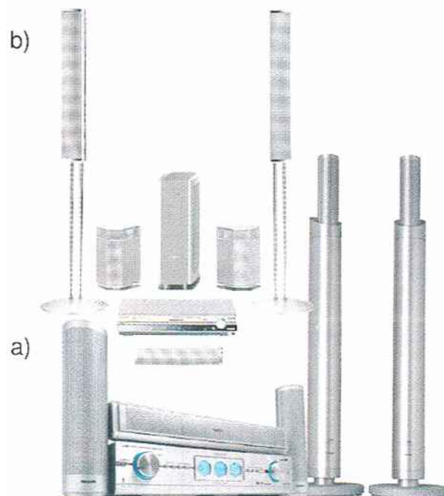
go wybrane fragmenty. Dogodną edycję materiału filmowego, w tym możliwość usuwania wybranych scen, zapewniają funkcje *Program Edit i Advanced Program Edit.*
Jakość odtwarzanego przez RDR-GX7 obrazu jest porównywalna z tą, jaką zapewniają najwyższej klasy odtwarzacze DVD Sony, takie jak DVP-S9000ES czy DVP-NS999ES. W nagrywarce zastosowano przetwornik c/a sygnału wideo 12 bit/108 MHz, układy redukcji szumów *Noise Shaped Video* oraz zakłóceń polowych obrazu *Motion Adaptive Field Noise Reduction.*

Nagrywarki stacjonarne DVD-RAM

Kilka urządzeń do nagrywania w standardzie DVD-RAM oferuje firma Panasonic, a ostatnio także firma JVC. Panasonic wprowadza już kolejną generację nagrywarek DVD-RAM DMR-50 i 60. DMR-E50/E60 mają kilka funkcji umożliwiających szybką i wygodną obróbkę materiałów zapisanych na płytach DVD. Nagrywarki obsługują funkcję *Time Slip*, dzięki której, podczas nagrywania można cofnąć wybraną scenę np. o 30 s i powtórzyć ją nie przerywając procesu nagrywania. Można także wrócić do dowolnego momentu zarejestrowanego od 1 do 360 minut wcześniej i rozpocząć odtwarzanie od tego miejsca. Funkcja *Simultaneous & Play* umożliwia obejrzenie wcześniej zapisanego filmu, podczas gdy urządzenie rejestruje inny.
DMR-E50/60 zapewniają długi czas nagrywania (*Long Recording Time*) na płytach DVD-RAM i DVD-R. Dzięki technice zmiennej szybkości zapisu Hybrid VBR (*Variable Bit Rate*), urządzenia mogą nagrać do 12 godzin na płycie DVD-RAM (na płycie 9,4 GB, z obu stron, w systemie EP) lub 6 godzin na płycie DVD-R (w systemie EP). Na płytach DVD-RAM/DVD-R o pojemności 4,7 GB można zapisać 1 godzinę filmu w trybie najwyższej jakości XP, 2 godziny w standardowym trybie SP, 4 godziny w wydłużonym trybie LP lub 6 godzin w trybie EP.
DMR-E50/60 obsługują funkcję automatycznego doboru trybu nagrywania FR (*Flexible Recording*). Dzięki tej właściwości urządzenia określają wolną ilość miejsca na płycie i dobierają taki tryb nagrywania, który zapewni najlepszą jakość obrazu przy danej długości nagrywanego programu.
Panasonic DMR-E60 wyposażono w czytnik kart pamięci SD (MMC), a po zastosowaniu odpowiedniego adaptera (karta PC) jest możliwy odczyt informacji z kart Compact flash oraz Memory Stick. Rozwiązanie to umożliwia przeglądanie i rejestrowanie na płycie DVD-RAM katalogów fotografii cyfrowych (JPEG, TIFF). Przegrany materiał może zostać pogrupowany w odpowiednich folderach (np. tematycznych). Model Panasonic DMR-E60 ma wejście cyfrowe DV do dołączenia kamery cyfrowej. Film z kamery może zostać zapisany na płycie DVD-RAM. DMR-E60 automatycznie tworzy listy utworów i scen. Szybki przegląd scen z szybkością x1,3 umożliwia odtwarzanie zapisu z dźwiękiem, który jest jeszcze zrozumiały.

Nagrywarki w zestawach kina domowego

Po raz pierwszy w tym roku pojawiły się zestawy kina domowego z nagrywarką DVD. Napęd DVD-RAM lub DVD+RW i amplituner w jednej obudowie mają zestawy kina domowego Panasonic SC-HT1000 i Philips LX 9000R. Oddzielne urządzenie do zapisu DR-M1 jest w zestawie kina domowego firmy JVC QP-ES9AL.
Dla tych, co nie chcą mieć problemów z



Zestawy kina domowego a – Philips LX9000R i b – Panasonic SC-HT1000

kablami, nagrywarka jest połączona z amplitunerem w jednej obudowie. Amplituner SC-HT1000 ma wbudowane dekodery Dolby Digital i DTS oraz Dolby Pro Logic 2 . Dźwięk wielokanałowy może być wzbogacony o takie funkcje jak *Center Focus , Seat Position Setting, Virtual Rear Surround, Muti Rear Surround.* Te dwie ostatnie funkcje służą do wytworzenia wirtualnych głośników tylnych . Także do muzyki dobrać można odpowiednią charakterystykę – *Heavy, Soft, Clear.* Wysoką jakość obrazu zapewniają układy: *Input TBC, Digital Noise Reduction, Block Noise Reduction.* Jakość obrazu można regulować wykorzystujac nastawy fabryczne (*Cinema, Fine, Soft, Normal, User*) lub własne, regulując jaskrawością, nasyceniem kolorów, kontrastem, ostrością, korekcją Gamma. Nagrywarka DVD ma podstawowe funkcje takie same jak opisany model Panasonica, a co istotne, odtwarzane są także płyty DVD-Audio. Możliwe jest nagrywanie w dwukanałowym systemie Dolby Digital lub Linear PCM.

Nagrywarki DVD z twardym dyskiem

Atrakcyjnym rozwiązaniem są nagrywarki, które oprócz zapisywania na płytę DVD mogą zapisywać na twardym dysku HD. W Polsce są oferowane DMR-HS2 i jej następca DMR-E100H firmy Panasonic, DTH-7500 E firmy Thomson i w przyszłości będzie dostepna DVDR 5100 Pioneera. Cechą charakterystyczną najnowszych rozwiązań jest twardy dysk, o pojemności 80 GB (poprzednio 40 GB), o możliwym czasie zapisu dłuższym od 100 godzin w trybie EP. Dodatkowo może być instalowany czytnik pamięci typu flash. Przykładem takiego rozwiązania jest DMR-E100H Panasonica, nagrywarka DVD HD należąca do nowej linii urządzeń o nazwie DIGA. Jest bardzo dobrym urządzeniem do kompilowania, archiwizowania, zabezpieczania rodzinnej taśmoteki wideo. Możliwe jest zapisywanie i odtwarzanie filmów w formacie MPEG2 lub MPEG4 i zdjęć (JPEG/TIFF) zrealizowanych np. kamerą AV100, która rejestruje filmy w pamięci SD lub innego typu pamięci przez wejście PCMCIA.
Cechą charakterystyczną urządzenia jest jednoczesna praca napędu płyty DVD i twardego dysku umożliwiająca nagrywanie plików MPEG4 i danych MPEG2. Dane (MPEG) kopiuje się z twardego dysku do pamięci SD, z której potem można np. odtworzyć zdjęcia w projektorze. W DMR-E100H przeprowadza się też konwersję danych z MPEG2 na MPEG4.
Jednym przyciskiem odbywa się uruchomienie kopiowania danych, z szybkością zależną od nośnika. Do wyboru jest 8 szybkości. Kopiowanie z twardego dysku na płyty DVD-RAM i DVD-R z jakością EP odbywa się z szybkością 12 i 24 razy większą od normalnej. Jednogodzinny program jest kopiowany zaledwie w 5 min (DVD-RAM) i 2,5 min (DVD-R).
Nagrywarki DVD firmy Thomson DTH 7000 i 7500 mogą zapisywać tylko na twardym dysku. Napęd DVD służy tylko do odtwarzania płyt DVD i CD. Nagrania z twardego dysku można przekopiować na magnetowid.
Można oglądać film z płyty, gdy nagrywa się film na twardym dysku lub odwrotnie.
Mając nagrywarkę DVD warto kupić kamerę wideo rejestrującą film na płytach DVD. Wtedy definitywnie zakończy się era domowej taśmoteki wideo, którą zastąpi płytoteka. O kamerach wideo z napędem DVD napiszemy w następnym numerze. ■ *P.J*

WZMACNIACZ NAD C 320 BEE



Nawet konserwatywna angielska firma jaką jest NAD, potrafi zaskoczyć nowościami. Prezentowany wzmacniacz, najtańszy z oferty firmy, przewyższa wcześniejsze rozwiązania konstrukcyjne nie tylko "ze swojej półki".



Rys. 1. Płyta przednia wzmacniacza

Przedstawiany wzmacniacz jest konstrukcją zintegrowaną, z siedmioma wejściami liniowymi i dwiema pętlami magnetofonowymi, służącymi do niemal dowolnej rozbudowy zestawu audio. Moc wyjściowa rzędu 70 W w każdym kanale jest wystarczająca do nagłośnienia pokoju o przeciętnej powierzchni, a staranne wykonanie urządzenia dostarcza pozytywnych wrażeń estetycznych. Zgodnie z tradycją firmy urządzenie ma obudowę szaro-grafitową. Podobnie jak w konstrukcjach wcześniejszych, zastosowano układ dynamicznego zwiększania napięcia zasilania stopnia końcowego, aby zapobiec obcinaniu szczytów sygnałów o dużej amplitudzie.

Wzmacniacz ma również układ rozpoznawania wartości impedancji obciążenia, co powoduje zmianę napięcia zasilającego z ± 45 V przy 8 Ω do ± 31 V przy 4 Ω. Takie rozwiązanie zapewnia podobną moc wyjściową wzmacniacza w warunkach wysterowania ciągłym sygnałem sinusoidalnym, a także zabezpiecza przed przeciążeniem. Firma NAD konsekwentnie wyposaża swoje wzmacniacze w układ "miękkiego obcinania" (*Soft Clipping*). Ograniczenie nadmiernej dla stopni wzmacniających amplitudy sygnału w sposób łagodniejszy niż się to odbywa w układzie konwencjonalnym jest bardziej przyjazne dla ucha słuchacza.

Funkcje dostępne dla użytkownika

Do sterowania funkcjami wzmacniacza służą elementy regulacyjne umieszczone na płycie czołowej (rys. 1), płycie tylnej (rys. 3) oraz pilocie zdalnego sterowania.

Użytkownik może wybrać jedno z siedmiu źródeł dźwięku, ustawić pożądany poziom podbicia basów i sopranów lub przeciwnie, za pomocą przełącznika *Tone Defeat* ustalić płaską charakterystykę przenoszenia toru sygnałowego wzmacniacza. Działanie regulatorów barwy dźwięku jest powiązane z ustawieniem regulatora wzmocnienia, co stanowi swego rodzaju korekcję fizjologiczną.

Użytkownik ma do dyspozycji również regulator balansu oraz wspomniany powyżej regulator wzmocnienia sterowany także pilotem.

Na płycie tylnej umieszczono przełącznik "miękkiego obcinania", którego włączenie jest sygnalizowane zaświeceniem się odpowiedniej diody na płycie czołowej.

Konstrukcja wewnętrzna

Konstrukcja wewnętrzna nowego wzmacniacza zdecydowanie różni się na korzyść od wersji wcześniejszych, nawet w porównaniu z modelem o wyższym numerze C340 (rys. 2).

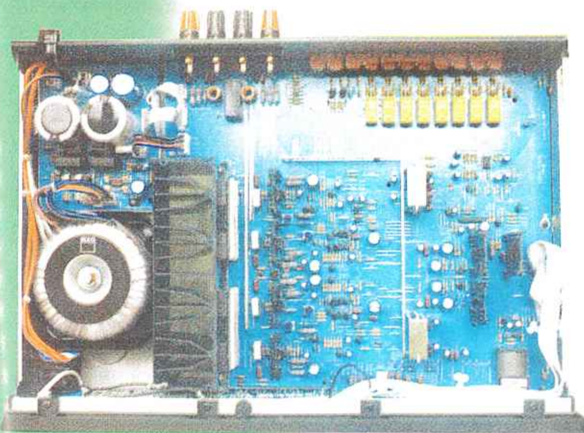
Układy analogowe podzielono na dwie części: zasilacz oraz właściwe układy wzmacniające, obie części są oddzielone od siebie radiatorem.

W zasilaczu zastosowano transformator toroidalny osłonięty dodatkowym ekranem oraz zwiększono pojemność kondensatorów w filtrze prostownika do 2 x 15000 μF.

Tranzystory mocy oraz elementy pracujące jako czujniki temperatury umieszczono na radiatorze z poczernionego profilu aluminiowego o skrzydełkach dodatkowo żłobkowanych, aby zwiększyć powierzchnię chłodzenia. W celu zapewnienia możliwie dobrego kontaktu termicznego tranzystory dociśnięto do radiatora odpowiednio wyprofilowanymi płaskownikami.

Zastosowano bipolarne pary komplementarne 2SC 5200 / 2SA 1943, japońskiej firmy Toshiba o następujących parametrach: P_C = 150 W, I_{Cmax} = 15 A, f_T = 30 MHz (2SC5200 – n-p-n), f_T = 25 MHz (2SA1943 – p-n-p).

Na płycie wzmacniacza umieszczono jeszcze kilka indywidualnych radiatorów, do których przykręcono tranzystory sterujące



Rys. 2. Wnętrze wzmacniacza



Rys. 3. Płyta tylna wzmacniacza

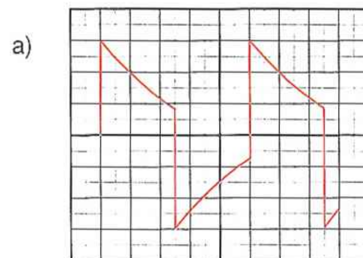
oraz pracujące w układach stabilizacji termicznej prądu spoczynkowego.
Ścieżki silnoprądowe oraz ścieżkę masy wykonano w postaci szyn miedzianych wlutowanych w płytkę. Podobnie są zrealizowane doprowadzenia sygnału do zacisków wyjściowych wzmacniacza.
Selektor wejściowy wykonano przy wykorzystaniu miniaturowych przekaźników, co nie zdarza się w sprzęcie z tego przedziału cenowego (ok. 1600 zł), zwykle stosowane są znacznie tańsze klucze półprzewodnikowe.
Układy sterujące z mikroprocesorem umieszczono na płytce drukowanej przymocowanej do płyty czołowej. Płytki połączono przewodami zakończonymi złączami. Płytki drukowane są pokryte niebieską soldermaską.

Gniazda

Gniazdo służące do dołączenia słuchawek umieszczono na płycie przedniej, pozostałe gniazda znajdują się na płycie tylnej.
Gniazda sygnałowe przewidziano dla następujących rodzajów źródeł dźwięku: minidysku (MD), odtwarzacza płyt CD, odtwarzacza wideo, tunera, dwóch magnetofonów oraz dwie pary gniazd wyjściowych do nagrań magnetofonowych. Umieszczono także gniazdo dodatkowe (Aux). Na płycie tylnej znajdują się również gniazda wyjściowe wzmacniacza napięciowego i wejściowe wzmacniacza mocy. Gniazda te w warunkach normalnego użytkowania są połączone zworami, ale po rozłączeniu umożliwiają wykorzystanie obu podzespołów oddzielnie. Wszystkie gniazda mają złoconą powierzchnię zestyków.
Jako gniazda głośnikowe zastosowano solidne zaciski laboratoryjne.
Na płycie tylnej są jeszcze trzy dodatkowe gniazda, które pełnią funkcje swego rodzaju interfejsów. Jedno oznaczone jako 12 V *trigger output* przeznaczone jest do sterowania zewnętrznymi urządzeniami wyposażonymi w wejścia czułe na poziom 12 V. Na wyjściu tym panuje napięcie 12 V, gdy wzmacniacz jest włączony i napięcie 0 V gdy jest wyłączony lub jest w stanie czuwania (*standby*). Wyjście można obciążyć prądem o wartości 50 mA.
Pozostałe dwa gniazda oznaczone jako *IR input/output* służą do zdalnego sterowania wzmacniaczem lub sterowania przez wzmacniacz innymi urządzeniami, oczywiście pod warunkiem zapewnienia zgodności sygnałowej.

DANE TECHNICZNE

Wzmacniacz mocy	
Znamionowa moc wyjściowa	
w paśmie 20 Hz÷20 kHz, R_L = 8 Ω,	2 x 50 W
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	
dla mocy znamionowej	0,03%
Współczynnik zniekształceń intermodulacyjnych	0,01%
Maksymalna moc ciągła dla R_L = 8 Ω i 4 Ω	2 x 68 W
Moc dynamiczna dla R_L = 8 Ω	2 x 110 W
R_L = 4 Ω	2 x 160 W
R_L = 2 Ω	2 x 210 W
Współczynnik tłumienia (R_L = 8 Ω, f = 1 kHz)	> 160
Znamionowe napięcie wejściowe dla R_L = 8 Ω	630 mV
Impedancja wejściowa	20 kΩ II 470 pF
Wzmocnienie napięciowe	29 dB (30 V/V)
Stosunek S/N (A)	>100 dB (P_{wy} =1 W)
	>117 dB (P_{wy} = 50 W)
Impedancja wyjściowa wyjścia słuchawkowego	220 Ω
Wzmacniacz napięciowy	
Impedancja wejściowa dla wejść:	
MD, CD, wideo, Aux, tuner	
Magnetofon 1, Magnetofon 2	200 kΩ II 320 pF
Znamionowe napięcie wejściowe	220 mV
Maksymalne napięcie wejściowe	6 V
Stosunek S/N (A)	93 dB (P_{wy} = 1 W)
Stosunek S/N (A)	106 dB (U_{wy} = 0,5 V)
Pasmo przenoszenia	20 Hz ÷20 kHz ± 0,1 dB
Współczynnik zniekształceń nieliniowych h	< 0,01% (Uwy = 5 V)
Współczynnik zniekształceń intermodulacyjnych	< 0,01% (Uwy = 5 V)
Impedancja wyjściowa wzmacniacza napięciowego	80 Ω
Maksymalne napięcie wyjściowe przedwzmacniacza	> 12V
Regulacja barwy dźwięku:	
basy	± 8,0 dB dla 100 Hz
soprany	± 5 dB dla 10 kHz
Wymiary (szer. x wys. x dł.)	435 x 100 x 290 mm
Masa	6,5 kg



f = 20 Hz x:10 ms/dz y: 5 V/dz

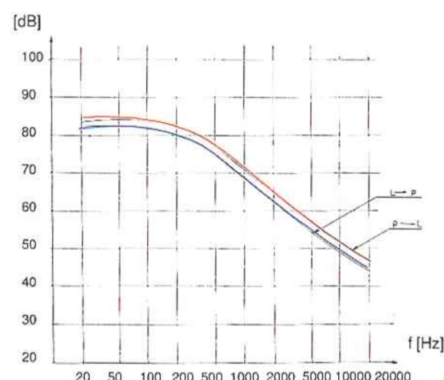


f = 20 kHz x:10 μs/dz y: 5V/dz

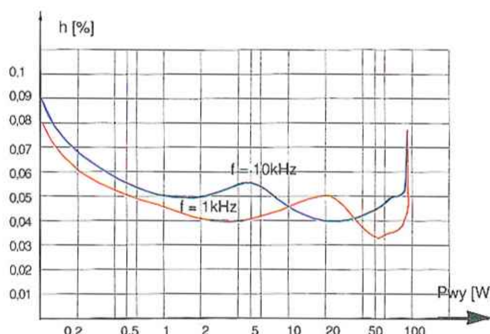


R_L = 8 Ω II 0,47 μF f = 4 kHz x: 50 μs/dz y: 5 V/dz

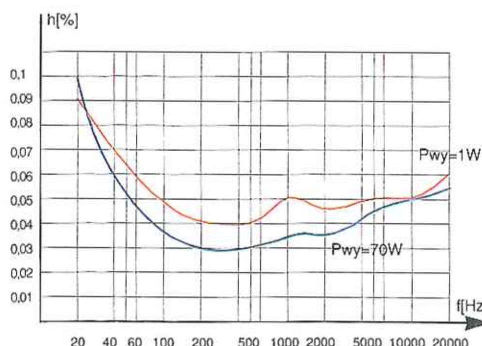
Rys. 4. Przenoszenie przebiegu prostokątnego o częstotliwości 20 Hz (a), 20 kHz (b) oraz reakcja wzmacniacza na obciążenie o charakterze reaktancyjnym (c)



Rys. 5. Tłumienie przesłuchów między kanałami w funkcji częstotliwości



Rys. 6. Przebieg współczynnika zniekształceń nieliniowych w funkcji mocy wyjściowej



Rys. 7. Przebieg współczynnika zniekształceń nieliniowych w funkcji częstotliwości przy stałej mocy wyjściowej

Tablica 1. **Maksymalna moc wyjściowa w zależności od rezystancji obciążenia i warunków pomiaru**

Warunki pomiaru	P_{WY} [W]	
	Kanał L	Kanał P
R_L = 8 Ω, f = 1 kHz Kanały sterowane pojedynczo	87,6	87,2
R_L = 8 Ω, f = 1 kHz Równoczesne wysterowanie kanałów	66,4	65,8
R_L = 4 Ω, f = 1 kHz Kanały sterowane pojedynczo	91,6	89,0
R_L = 4 Ω, f = 1 kHz Równoczesne wysterowanie kanałów	71,6	69,2

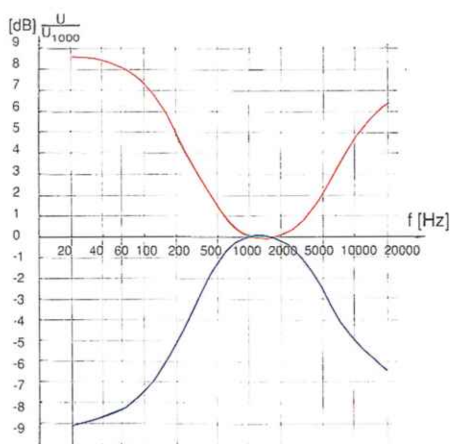
Pomiary

Zmierzono maksymalną moc wyjściową dla rezystancji obciążenia 4 Ω i 8 Ω (tablica 1), współczynnik tłumienia (tablica 2), charakterystykę regulacji barwy dźwięku (dla sygnału o poziomie −40 dB w stosunku do sygnału maksymalnego ustawionego regulatorem wzmocnienia) oraz tłumienie przesłuchów między kanałami.

Zmierzono również wartość zniekształceń nieliniowych dla dwóch wartości mocy wyjściowej 1W i 70 W w funkcji częstotliwości oraz w funkcji mocy wyjściowej dla dwóch częstotliwości 1 kHz i 10 kHz. Zbadano też przenoszenie przebiegu prostokątnego o częstotliwości 20 Hz i 20 kHz oraz odporność wzmacniacza na obciążenia o charakterze reaktancyjnym.

Tablica 2. **Współczynnik tłumienia dla różnych częstotliwości**

f[kHz]	0,02	0,1	0,5	1	5	10	15	20
R_L = 8 Ω Kanał L	207,2	212,0	192,5	192,3	191,8	161,3	124,7	106,4
R_L = 8 Ω Kanał P	176,3	180,3	177,7	162,1	162,1	132,2	105,8	88,6



Rys. 8. Przebieg regulacji barwy dźwięku

Współczynnik tłumienia ma duże wartości, szczególnie w najbardziej istotnym dolnym zakresie częstotliwości.

Przenoszenie przebiegu prostokątnego o częstotliwości 20 Hz i 20 kHz (rys. 4) jest czyste, bez podwzbudzeń i przerzutów.

Wzmacniacz charakteryzuje się również dobrą odpornością na obciążenia o charakterze reaktancyjnym. Obciążenie wzmacniacza dwójnikiem RC (8 Ω II 0,47 μF) spowodowało minimalne odkształcenie przebiegu wyjściowego.

Na wystarczającym poziomie jest również tłumienie przesłuchów międzykanałami (rys. 5).

Przebieg współczynnika zniekształceń nieliniowych w funkcji mocy wyjściowej dla częstotliwości 1 kHz i 10 kHz przedstawiono na rys. 6. Niewielki wzrost zniekształceń dla małych mocy wyjściowych jest zjawiskiem normalnym w przypadku wzmacniaczy mocy pracujących w klasie AB.

Na rys. 7 przedstawiono przebieg współczynnika zniekształceń nieliniowych dla mocy wyjściowej 1 W i 70 W w funkcji częstotliwości.

Regulator barwy dźwięku zapewnia niewielkie zakresy regulacji ok. ± 6 dB dla krańców pasma, uzależnione dodatkowo od położenia ślizgacza potencjometru regulacji wzmocnienia (rys. 8). ■

Hi-Fi

THOMSON DTH 7000 E

Rekorder medialny to urządzenie nowego rodzaju, które może być głównym elementem domowego centrum AV. Łączy funkcje odtwarzacza DVD i CD oraz magnetowidu, tyle że nagrywającego i odtwarzającego bez kaset.

Nowe urządzenie, nazwane przez producenta *Digital Media Recorder* – DMR odtwarza płyty cyfrowe: DVD wraz z odmianami, DVD-R do jednorazowego nagrania i DVD-RW do wielokrotnego nagrywania, Video CD, Audio CD oraz CD-R i CD-RW. Z płyt CD mogą być także odtwarzane pliki z dźwiękiem w formacie MP3 oraz obrazy w formacie JPEG.

Nośnikiem, na którym zapisuje się obraz i dźwięk jest, podobnie jak w komputerze, twardy dysk o pojemności – 40 GB.

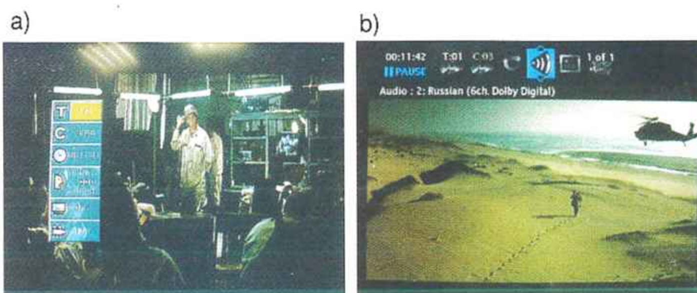
W odróżnieniu od magnetowidu, DMR umożliwia natychmiastowy dostęp do danych zapisanych na twardym dysku. Dzięki temu pojawiły się nowe możliwości wykorzystywania tego sprzętu. Należy do nich interaktywne oglądanie programów telewizyjnych.

Mając na uwadze współpracę DMR z odbiornikiem telewizyjnym, należy przyjąć że DMR przejmuje funkcje telewizora, a odbiornik telewizyjny spełnia funkcję monitora ekranowego.

Funkcje użytkowe urządzenia

Programy telewizyjne

DMR, podobnie jak magnetowid, ma wbudowany tuner telewizyjny. Wyszukiwanie poszczególnych stacji odbywa się automatycznie – urządzenie "przeszukuje" wszystkie pasma telewizyjne i kablowe oraz zapamiętuje znalezione stacje. Następnie sortuje się stacje, to znaczy porządkuje według kolejności jaka odpowiada użytkownikowi. Innym sposobem jest ręczne wyszukiwanie stacji telewizyjnych. Mając to urządzenie można nie sięgać do czasopism z programami TV. Programy wielu stacji telewizyjnych na dzień bieżący, poda-



Widok menu: a – do szybkiego podglądu ustawionych parametrów, b – wyświetlany system dźwięku na płycie DVD

wane w telegazecie można przywołać na ekran telewizora dzięki funkcji *Naviclick*. Funkcji tej używa się również do łatwego programowania nagrań, wykorzystując timer. Oglądanie programu telewizyjnego za pośrednictwem DMR odbywa się w zwykły sposób, to znaczy bez ingerowania w jego przebieg, albo w sposób interaktywny, z możliwością oddziaływania na jego przebieg. Podczas oglądania "audycja" jest automatycznie nagrywana. Dotyczy to ostatnich 45 minut. Dzięki temu można zatrzymać akcję, aby np. odebrać telefon, albo wrócić do poprzednich scen chcąc je dokładniej zapamiętać, a następnie powrócić do oglądania od momentu, w którym się oglądanie przerwało. Naturalnie nic nie stoi na przeszkodzie, aby w dowolnym momencie rozpocząć "normalne" nagrywanie oglądanego programu.

Pojemność twardego dysku, który w DMR pełni funkcje wmontowanej na stałe kasety magnetowidowej, pozwala na zarejestrowanie, zależnie od wybranej jakości zapisu 10, 20 lub 36 godzin programu.

Kolejna funkcja identyczna jak w magnetowidzie to nagrywanie za pośrednictwem timera. Wygodniej zaprogramować nagranie na dzień bieżący posługując się funkcją *Naviclick*. Wyszukiwanie zarejestrowanego programu jest ułatwione, ponieważ oprócz daty i godziny zapisu, na ekranie ukazuje się obrazek z pierwszej sceny nagranego programu.

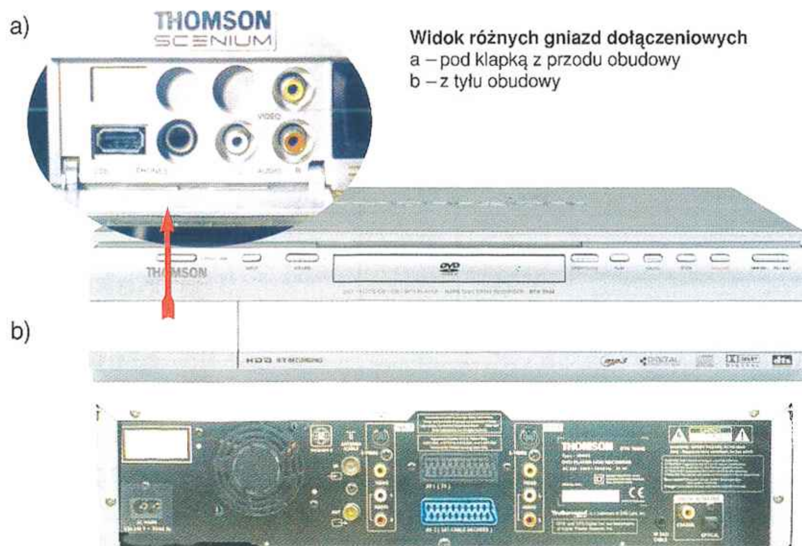
Podczas odtwarzania zarejestrowanych programów są do dyspozycji normalne funkcje, takie jak przeszukiwanie zapisu w tył i w przód z różnymi prędkościami, stop klatka czy pauza.

Odtwarzanie DVD i CD

DMR jest normalnym odtwarzaczem tych płyt i wszystkie typowe funkcje tych urządzeń są do dyspozycji. Odnosi się to także do odtwarzania plików muzycznych w formacie MP3 oraz obrazów w formacie JPEG. Wymienione pliki, zawierające dźwięki i obrazy pochodzące z zewnętrznych źródeł, np. cyfrowych aparatów fotograficznych albo kart pamięci, można przenosić na twardy dysk urządzenia DMR. Do przenoszenia danych z kart pamięciowych takich jak Memory Stick czy Multimedia Card, służy specjalny czytnik (trzeba go kupić oddzielnie).

Format obrazu, to znaczy proporcje jego boków, zależy zarówno od formatu ekranu odbiornika telewizyjnego (4 : 3 albo 16 : 9) jak i rodzaju np. filmu na płycie DVD.

Cyfrowy rekorder medialny komunikuje się z użytkownikiem za pośrednictwem rozbudowanego menu ekranowego oraz wyświetlacza znajdującego się na płycie czołowej urządzenia. Naturalnie na wyświetlaczu podawane są tylko podstawowe informacje dotyczące rodzaju pracy i nastaw.



Widok różnych gniazd dołączeniowych
a – pod klapką z przodu obudowy
b – z tyłu obudowy

DANE TECHNICZNE	
Tuner	PAL, dźwięk LL - BG - I - DK
Pamięć	99 programów (stacji)
Audio	
Stosunek sygnału do szumu (DVD)	110 dB
Kołysanie dźwięku	nie mierzalne
Współczynnik zniekształceń w całym torze	< 0,004 %
Zasilanie	220 ÷ 240 V, 50/60 Hz, 45 W
Wymiary (szer. x wys. x głęb.)	430 x 99 x 367 mm
Masa	ok. 5,9 kg

Pilot zdalnego sterowania służy nie tylko do obsługi DMR, można go zaprogramować do obsługi telewizora, tunera satelitarnego i urządzenia hi-fi. Instrukcja obsługi zawiera kody do programowania współpracy pilota z urządzeniami AV różnych producentów. W pilocie są wydzielone grupy przycisków do nawigacji po menu, przyciski ważniejszych funkcji, przyciski sterowania odtwarzaniem i klawisze numeryczne. DMR współpracuje z urządzeniami zewnętrznymi, takimi jak odbiornik TV, magnetowid, tuner satelitarny, wieża hi-fi, kamera wideo, odtwarzacze DVD i CD. W związku z tym jest wyposażony w gniazda przyłączeniowe analogowe: Scart, Cinch, SVHS, cyfrowe optyczne, współosiowe i USB.

Wrażenia użytkownika

Cyfrowy rekorder medialny charakteryzuje się bardzo prostym, a mimo to estetycznym a nawet eleganckim, nowoczesnym wzornictwem. Całość jest utrzymana w modnej obecnie srebrzystej barwie. Efektowny wygląd urządzenia podkreśla świecący niebiesko wyświetlacz oraz element dekoracyjny. Instrukcja obsługi jest dobrze opracowana nie "przegadana", a zawierająca wszystkie niezbędne informacje. Instalacja rekordera i łączenie go z innymi urządzeniami jest bardzo łatwe dzięki licznym gniazdom na tylnej ścianie i gniazdom np. do kamery wideo na płycie czołowej. Podstawowa obsługa i dostęp do najważniejszych funkcji są intuicyjne. Logicznie zaprojektowane menu ukazujące się na ekranie odbiornika TV, uzupełnione instrukcjami wyświetlanymi równocześnie, niemal uwalnia użytkownika od korzystania z instrukcji już po kilku dniach eksploatacji DMR.

Pilot, chociaż pokaźnych rozmiarów jest wygodny w użyciu, ponieważ przyciski są pogrupowane według podobnych funkcji i wyróżniane kształtami oraz kolorami.

Cyfrowy rekorder medialny Thomsn DTH 7000 E jest idealnym rozwiązaniem dla wielu grup użytkowników sprzętu AV. Przede wszystkim dzięki cyfrowemu zapisowi kopia nie jest gorsza od oryginalnego programu. Oglądający programy telewizyjne nie muszą tracić fragmentu ulubionego serialu i mogą go oglądnąć w całości, nawet jeżeli ktoś im przeszkodzi podczas emisji. Programy, których nie można oglądać na żywo, choćby ze względu na nieodpowiednią porę ich nadawania, łatwo zarejestrować i odtwarzać bez kłopotów z kasetami. Duża pojemność twardego dysku wystarcza na zapisanie nawet kilkunastu audycji. Filmy albo np. przedstawienia teatralne, do których użytkownik będzie się chciał wrócić, można przekopiować na zwykłą kasetę magnetowidową. W wielu przypadkach DMR zastąpi magnetowid oraz oddzielne odtwarzacze DVD i CD. SJ.

MODULATORY SYGNAŁÓW AV W INSTALACJI DOMOWEJ

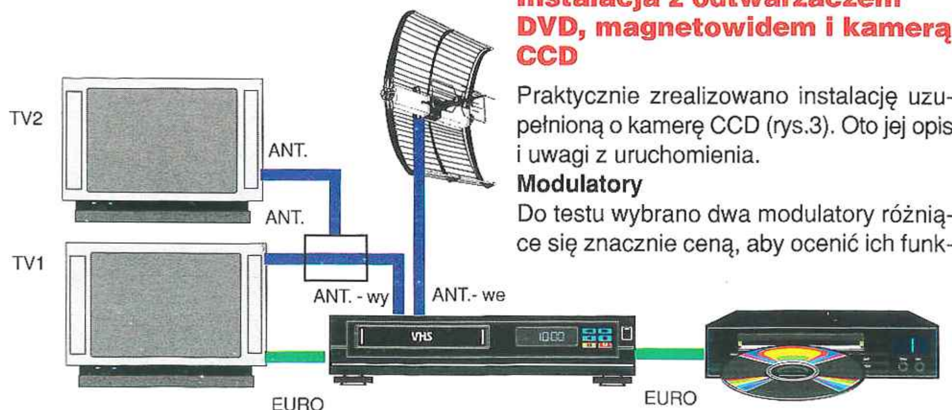
Sprawdzone praktycznie informacje podane w artykule ułatwią łączenie urządzeń AV tak, aby można było jednocześnie na kilku telewizorach oglądać obraz z magnetowidu, odtwarzacza DVD i kamery CCD. Do tworzenia takich instalacji wykorzystuje się modulatory sygnału AV.

Prosta instalacja z odtwarzaczem DVD i magnetowidem

W naszych domach jest coraz więcej urządzeń audio-wideo. Standardem są dwa telewizory i magnetowid, coraz więcej jest tunerów satelitarnych i odtwarzaczy DVD. Na rys.1 przedstawiono schemat dołączenia magnetowidu i odtwarzacza DVD do dwóch telewizorów. Sygnały fonii i wizji (AV) z odtwarzacza DVD są doprowadzane do magnetowidu i do telewizora wejściem Euro i wejściem antenowym. Sygnał telewizyjny (antenowy) z magnetowidu jest kierowany odgałęźnikiem do telewizorów TV1 i TV2. Przy takim połączeniu obraz lepszej jakości (sygnał fonii m.cz. i całkowity sygnał wizyjny) można oglądać na odbiorniku TV1 i nieco gorszej jakości (sygnał telewizyjny w.cz.) na TV2. Na temat sygnałów AV więcej informacji można znaleźć w artykule "Gniazda w telewizorach" nr 10/99 ReAV.

Doprowadzenie sygnałów AV z odtwarzacza DVD do telewizora TV1 poprzez złącza Euro nie wymaga włączenia magnetowidu, jeżeli magnetowid jest ustawiony w trybie wideo. Przy korzystaniu z sygnału antenowego trzeba kanał modulatora magnetowidu dostroić do wolnego kanału w obu telewizorach. Na tym kanale można oglądać filmy wideo z magnetowidu lub z odtwarzacza DVD, którego sygnał moduluje sygnał antenowy (więcej o modulacji sygnałów AV w nr 9/2003 ReAV). Oczywiście konieczne jest wtedy włączenie i przełączenie magnetowidu na sygnał AV z gniazda Euro, do którego jest dołączony odtwarzacz DVD. Wadą takiego rozwiązania jest niemożność korzystania z odtwarzacza DVD i magnetowidu jednocześnie.

Jeżeli odtwarzacz DVD wyposaży się we własny modulator to można oglądać niezależnie filmy z obu urządzeń wideo na dowolnym telewizorze. Modulator należy wtedy dostroić do innego kanału, niż ten do którego jest dostrojony magnetowid. Takie rozwiązanie przedstawiono na rys.2. Jego wadą jest odbieranie dźwięku monofonicznego ponieważ modulator ma tylko jedno wejście foniczne.



Rys. 1. Schemat dołączenia odtwarzacza DVD i magnetowidu do dwóch telewizorów

Instalacja z odtwarzaczem DVD, magnetowidem i kamerą CCD

Praktycznie zrealizowano instalację uzupełnioną o kamerę CCD (rys.3). Oto jej opis i uwagi z uruchomienia.

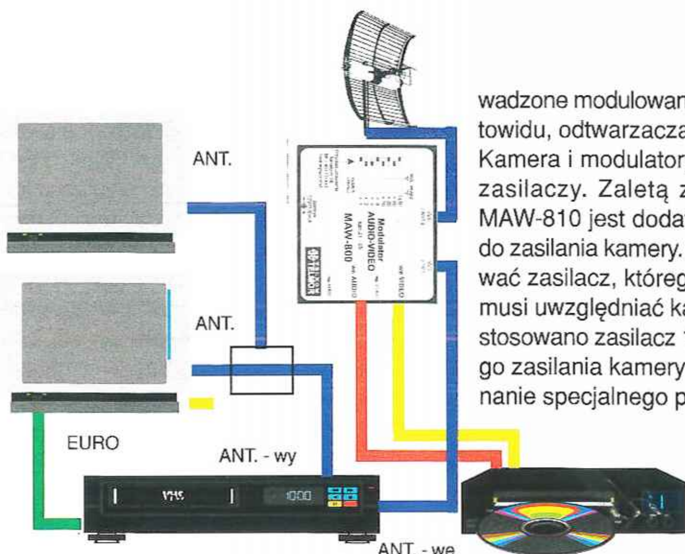
Modulatory

Do testu wybrano dwa modulatory różniące się znacznie ceną, aby ocenić ich funkcje i obraz po modulacji. Firma Telmor oferuje dwa modulatory MAW 800 i 810, których dane przedstawiono w tablicy. W instalacji zastosowano modulator MAW-810, który ma wejście i wyjście antenowe typu IEC i wejścia Cinch audio-wideo do dołączenia urządzenia zewnętrznego. Oba wejścia mają regulacje poziomu sygnału, co jest rzadko spotykane, a przydatne przy przesyłaniu sygnału na duże odległości. Modulator jest standardowo zasilany z zasilacza zewnętrznego 12 V/100 mA (przez gniazdo typu mały jack) i ma dodatkowe wyjście zasilające np. kamerę wideo. Możliwe jest zasilanie zdalne, przewodem współosiowym antenowym dołączonym do wyjścia modulatora, ale przez zwrotnicę zasilającą. Takie zasilanie jest optymalne przy kilku modulatorach tego samego typu (patrz przykłady na stronie www.telmor.com.pl). Dołączenie zasilacza jest sygnalizowane świeceniem miniaturowej diody LED. Dioda sygnalizuje także wolnym migotaniem włączony generator obrazu testowego (dwa pionowe białe pasy na czarnym tle) lub szybkim miganiem nieprawidłowe ustawienie numeru kanału.

Do wybierania kanału telewizyjnego i sygnału z generatora testowego służy 8-elementowy miniaturowy przełącznik. Przez dobór położeń poszczególnych przełączników odpowiadających określonym liczbom ustala się numer kanału.

Układ PLL zapewnia bardzo dobrą stabilizację częstotliwości nośnych wizji i fonii, co ma wpływ na jakość obrazu.

Drugim modulatorem wybranym do instalacji jest AM-2 firmy Sat-Serwis, tańszy i o innych możliwościach (dane techniczne w tablicy). Gniazdo i wtyk antenowy umieszczono w górnej części obudowy, a z boku są wejścia audio i wideo oraz wyjścia audio-wideo, których nie ma w modulatorach z Telmoru. Do sygnalizacji pracy są dwie diody LED – zielona umieszczona przy gnieździe zasilacza i czerwona obok potencjometru regulacji kanału, sygnalizująca dołączenie sygnału wideo. Modulator jest zasilany napięciem 9-12 V, a gniazdo zasilacza (DC2.1/5.5) jest innego typu niż w modulatorze Telmoru. Do uruchomienia sygnału testowego służy przełącznik Test.



Rys. 2. Schemat dołączenia odtwarzacza DVD za pomocą modulatora do dwóch telewizorów

Kamera wideo

Kamerę wideo CCD można zainstalować na zewnątrz domu do obserwacji wchodzących osób, parkingu samochodowego lub w pokoju do nadzorowania dziecka. Do testu wybrano kamerę CCD TRC w wodoodpornej obudowie, dającą obraz czarnobiały także w podczerwieni, czyli umożliwiającą obserwację w dzień i w nocy. Przełączenie kamery na działanie w podczerwieni następuje automatycznie, po zmroku. Zasięg obserwacji w podczerwieni wynosi 10-15 m. Kamera nie ma żadnych elementów regulacyjnych. Zasilana jest napięciem stałym 12 V/180 mA. Sama kamera pobiera 100 mA, a diody podczerwieni 80 mA. Wejście do zasilacza jest typu DC2.1/5.5, a wyjście sygnału wideo BNC. Obiektyw jest ukryty pod masywną osłoną, a jego położenie można regulować. Przewidziano także mocowanie do ściany, w zestawie są kołki i wkręty.

Uruchomienie

Modulatory dołączono do kamery wideo i odtwarzacza DVD według rys.3.

Takie połączenie umożliwia niezależne oglądanie obrazu na odbiorniku TV1 z wejść Euro, do których doprowadzono sygnały AV z magnetowidu i odtwarzacza DVD.

Na obu telewizorach można oglądać obrazy z wejść antenowych, do których są doprowadzone modulowane sygnały AV z magnetowidu, odtwarzacza DVD i kamery CCD. Kamera i modulatory są zasilane z dwóch zasilaczy. Zaletą zasilania modulatora MAW-810 jest dodatkowe wyjście służące do zasilania kamery. Należy wtedy zastosować zasilacz, którego wydajność prądowa musi uwzględniać kamerę i modulator. Zastosowano zasilacz 12 V/300 mA. Do takiego zasilania kamery konieczne było wykonanie specjalnego przewodu zakończonego wtykiem mały jack (modulator) i wtykiem DC2.1/5.5 (zasilanie kamery). Drugi przewód jaki wykonano to BNC-Cinch, którym doprowadzono sygnał wideo z kamery (wy BNC) do modulatora (we Cinch). Zastosowano przejściówkę BNC-Cinch i przewód Cinch-Cinch.

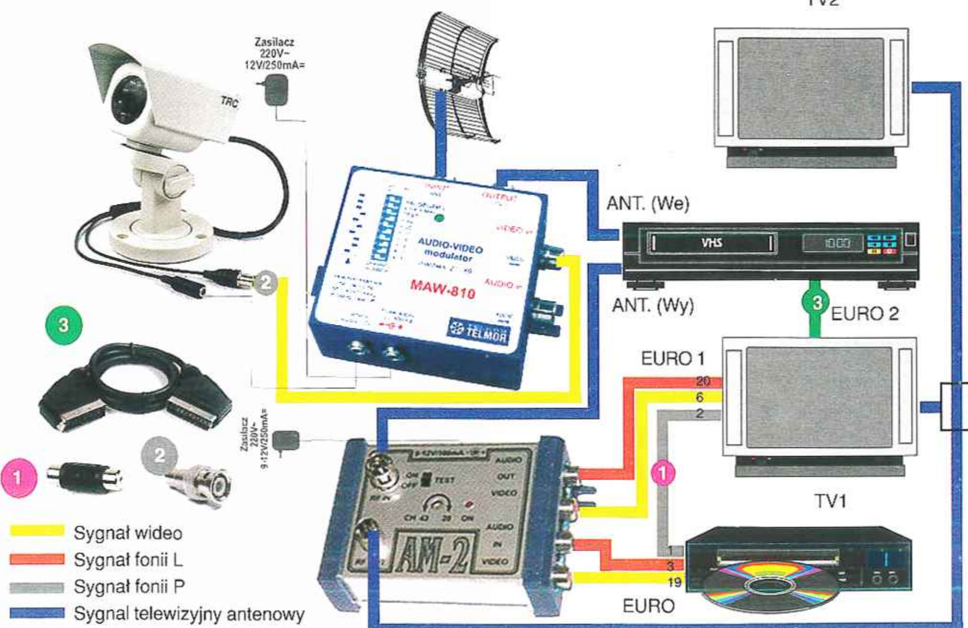
Modulator do odtwarzacza DVD

Zdecydowano się dołączyć odtwarzacz DVD do modulatora AM-2, ponieważ ma wyjście AV umożliwiające zrealizowanie połączeń wejściem Euro z telewizorem. W tym celu zastosowano dwa kable Euro–3xCinch. Jeden doprowadzał sygnał wideo i fonii kanału L do modulatora, a drugi z modulatora do złącza Euro w telewizorze TV1. Modulator umożliwia przesyłanie dźwięku tylko jednego kanału. Sygnał fonii kanału P doprowadzono do wejścia Euro TV1 z pominięciem modulatora, łącząc przewody za pomocą specjalnej przejściówki. Po zrealizowaniu połączeń okazało się, że sygnały AV nie docierają do telewizora TV1. Przyczyną było zastosowanie tych samych kabli Euro – 3xCinch. Aby obraz był dostarczany do złącza Euro telewizora trzeba było zmienić połączenia w kablu wychodzącym z modulatora tzn. zrealizować część połączeń jakie są w przewodzie Euro-Euro służącym do połączeń np. magnetowidu i telewizora. W zwykłym przewodzie Euro-3x Cinch przewody są dołączone do końcówek 1, 3 (sygnały wyjściowe audio L P) i końcówki 19 (sygnał wyjściowy wideo). Aby sygnał był odbierany prawidłowo konieczna była zmiana końcówki 1 na końcówkę 2 (we sygnału kanału prawego) i końcówki 3 na 6 (we sygnału audio kanału lewego) oraz zamiana końcówki 19 na 20 (we sygnału wideo). Warto taki przerobiony kabel oznaczyć, aby nie pomylić się przy innych instalacjach.

Strojnie telewizora i modulatorów

Aby móc oglądać obraz z kamery, należy wybrać kanał telewizyjny w modulatorze i taki sam w telewizorach. W tym celu trzeba ustalić, które kanały są zajęte aby wybrać wolny. Przykładowo w Warszawie zajęte są kanały 11 TVP1, 27 TVP2, 33 TVN, 35 Polsat, 41 PULS i 51 TVP3. Zasadą jest, że należy zachować odstęp jednego wolnego kanału. Przykładowo, jeżeli zajęty jest kanał 41, to wolno wykorzystać kanał 39 lub 43. W czasie testu sprawdzono, że korzystanie z kanału sąsiedniego 40 umożliwiało odbiór obrazu z dołączanego urządzenia, ale praktycznie uniemożliwiało odbiór programu telewizyjnego z sąsiedniego kanału, pojawiły się interferencje i zakłócenia. Podobnie trzeba postąpić z modulatorem odtwarzacza DVD i magnetowidu.

PODSTAWOWE PARAMETRY KAMERY	
Obiektyw	4,4 mm /F 2,0
Przetwornik CCD	1/3" (537 x597) pkt
System skanowania	CCIR 625 linii 25 ramek/s
Rozdzielczość pozioma	420 linii
Czasy migawki	1/50-1/10 000 s
Stosunek S/N	48 dB
Temperatura pracy	-10 ÷ 50 °C
Kąt obserwacji	55-65°
Masa	520 g
Wymiary (dł. x szer. x wys.)	168x 89x 137 mm
Cena	490 zł



Rys.3. Schemat dołączenia kamery CCD, magnetowidu i odtwarzacza DVD do dwóch telewizorów

Wybór kanału miniaturowymi przełącznikami w modulatorze Telmoru jest bardzo wygodny, ale należy wykonać go końcówką długopisu lub zegarmistrzowskim śrubokrętem, ponieważ palcem powoduje się przełączenie także sąsiedniego przełącznika. Sprawdzenie dostrojenia można dokonać sygnałem testowym, bez dołączenia sygnału wideo.

W modulatorze AM-2 strojenia kanału dokonuje się potencjometrem za pomocą śrubokręta, który nie od razu umożliwia precyzyjne dostrojenie się do częstotliwości kanału. Należy kręcić potencjometrem do ukazania się obrazu sygnału testowego. Koniecznie przed regulacją należy dołączyć sygnał wideo np. z odtwarzacza DVD do wejścia AV modulatora, ponieważ bez sygnału AV sygnał testowy nie działa. Poprawność doprowadzenia sygnału AV jest sygnalizowana świeceniem czerwonej diody.

Zakres kanałów modulatorów Telmora wynosi 21÷69 i jest znacznie większy niż w AM-2 (28÷43). Jest to istotne jeżeli w domu jest telewizją kablowa. Przykładowo w Warszawie dla telewizji Aster City wolne są kanały C33 ÷ C35, na których może pracować modulator AM-2 i powyżej 55, na których mogą pracować modulatory z Telmoru. Praktycznie w sieci Aster City modulatora AM-2 nie można zastosować, jeżeli chce się mieć możliwość korzystania z trzech urządzeń wideo.

Jakość obrazu przy wykorzystaniu modulatora MAW-810 firmy Telmor jest bardzo dobra. Obraz z kamery i odtwarzacza DVD był czysty i bez zakłóceń. Szczególnie jest to istotne przy dołączeniu sygnału AV z odtwarzacza DVD.

Gorszej jakości jest obraz z odtwarzacza DVD przy korzystaniu z modulatora AM-2. Obraz nie jest tak ostry i wyraźny jak dla modulatora Telmoru. Jest to mniej wyraźne przy oglądaniu obrazu z czarno-białej kamery wideo, a znacznie bardziej wyraźne dla kolorowego obrazu z odtwarzacza DVD. Natomiast jego dużą zaletą jest wyjście AV, które daje możliwość realizacji połączeń z wejściem Euro.

Odgałęźnik

Do rozdzielenia sygnału antenowego zastosowano odgałęźnik firmy Badmor -6 dB, ze względu na duże różnice w odległościach telewizorów. Odbiornik TV2 był w odległości ok. 20 m, a odbiornik TV1 ok. 2 m od odgałęźnika. Niewielkie tłumienie wyjścia głównego spowodowało, że straty sygnału były małe i nie trzeba było stosować wzmacniacza (więcej informacji w artykule "Rozgałęźniki i odgałęźniki wewnętrzne sygnału RTV" nr 8/2003 ReAV). Zaproponowane rozwiązanie ma jedną wadę, nie można sterować funkcjami odtwarzacza DVD i magnetowidu , który znajduje się w innym pomieszczeniu gdy oglądamy film na telewizorze TV2. Jest to mało uciążliwe, gdy urządzenie wideo znajduje się blisko w drugim pokoju, a bardziej kłopotliwe, gdy trzeba chodzić po piętrach np. domu jednorodzinnego. Do wygodnej obsługi urządzeń służą tzw. przedłużacze pilotów AV (które opiszemy w następnym artykule).

Typ	AM-2	MAW-800	MAW-810
Producent	Sat-Serwis	Telkom-Telmor	Telkom-Telmor
Kanały pracy [MHz]	28-43	21-69	21-69
Podnośna fonii	6,5	6,5	5,5, 6,5
System PAL/SECAM	+/–	+/–	+/+
Poziom syg. wideo reg.	nie	0,5-1	0,5-1
Poziom syg. audio reg.	nie	0,5-2	0,5-2
Poziom wyj. [dBµV]	b.d.	75-81 reg.	75-81 reg
Standard [B/G/D/K/L]	b.d.	K/L	K/L
Przelot AV	tak	nie	nie
Przelot antenowy	tak	tak	tak
Złącza AV [typ]	Cinch	Cinch	Cinch
Złącza antenowe [typ]	IEC	IEC	IEC
Zasilanie [V/mA]	9-12/100	12/100	12/100
Generator testowy	tak	tak	tak
Cena [zł brutto]	98	190	190

Na koniec kilka informacji o złączach i kablach jakie powinno się stosować, w instalacjach do przesyłania sygnałów AV na duże i małe odległości, które udostępniła redakcji firma Dipol.

Kable w instalacjach telewizji przemysłowej

W małych instalacjach (domy jednorodzinne, mniejsze obiekty) zaleca się, ze względu na łatwość montażu i małe straty sygnału, stosować kable koncentryczne 75 Ω. Typowym kablem jest YWD75-0,59/3,7 (kabel klasy RG-59) często stosowany w instalacjach telewizyjnych do przesyłania sygnałów do 200 m. Wykorzystując kable typu YWD 75-1,15/5,0 (kable klasy RG-6) odległości przesyłania sygnału można zwiększyć aż do 400 m.

Wykonując połączenia na zewnątrz budynku zaleca się stosować kable żelowane np. WDXPEX 75-1,15/5,0 (E1034). Są one wypełnione żelem chroniącym wnętrze kabla przed wilgocią, można je także zakopać. Na rynku dostępne są też kable zbliżone do RG-6, lecz o nieco lepszych parametrach np. TU6T60 TRISHIELD (E1233), CTF-113 (E1239), CTF-100 (E1240) czy KOKA 799 (E1245).

Większość urządzeń telewizji przemysłowej ma gniazda BNC. Dlatego typowy kabel połączeniowy zakończony jest z obu stron wtykiem BNC. Dla pewności połączeń zaleca się stosować złącza zagniatane, choć dostępne są też złącza klampowane (clamp, skręcane). Wtyki i gniazda dostępne są do kabli YWD75-0,59/3,7 (RG-59) jak i YWD 75-1,15/5,0 (RG-6). Wadą złączy zaciskanych jest konieczność stosowania specjalnych urządzeń, zwanych zaciskarkami (np. HT-336C na kable RG-6 i RG-59). Przy większych pracach montażowych przydatny jest ściągacz izolacji np. HT-332 do kabli RG-59 i RG-59.

Ze względu na to, że dla zwykłego użytkownika wygodniejsze i łatwiejsze w montażu są nakręcane złącza F (nie trzeba żadnych narzędzi), można nimi zakończyć kable połączeniowe. Takie złącza dostępne są na wszystkie rodzaje kabli koncentrycznych. Aby do tak zakończonego kabla dołączyć urządzenia wyposażone w gniazda BNC, potrzebna jest przejściówka gniazdo F - wtyk BNC.

Przy małych odległościach, rzędu 20÷40 metrów, gdy nie konieczne jest stosowanie zwykłego kabla koncentrycznego można używać kabli mikrofonowych czy innych kabli o co najmniej dwóch żyłach. W przypadku stosowania takich kabli przy krótkich połączeniach jakość jest wystarczająca do zastosowań domowych. Zazwyczaj tego typu kable mają więcej par, więc wolne można wykorzystać do przesłania zasilania do kamery. Należy przy tym pamiętać, że na cienkich przewodach może wystąpić spadek napięcia zasilania. Te kabla najlepiej jest zakończyć złączami Cinch (wtyki, gniazda). W instalacjach testowych można wykorzystywać gotowe kable Cinch-Cinch.

Kiedy odległości są nieco większe, 50÷70m, zamiast kabla koncentrycznego, z powodzeniem można zastosować nieekranowaną skrętkę kategorii 5 (UTP kat.5).

Do przejścia ze złączy Cinch na BNC należy zastosować redukcje BNC-Cinch.

Zasilanie należy doprowadziać dowolnym kablem dwużyłowym o średnicy dostosowanej do prądu pobieranego przez urządzenia. W zasilaczach przeważnie są stosowane gniazda oznaczane DC 2,1/5,5, dlatego na kablu zasilającym powinny się znaleźć wtyki DC 2,1/5,5. Do rozdzielenia zasilania z zasilacza można zastosować gniazdo na kabel 2,1/5,5 (E3517) i gotowy przewód zakończony wtykiem DC 2.1/5.5 o długości 1,5 m (E0695). Więcej informacji o kablach można znaleźć na stronie www.dipol.com.pl.

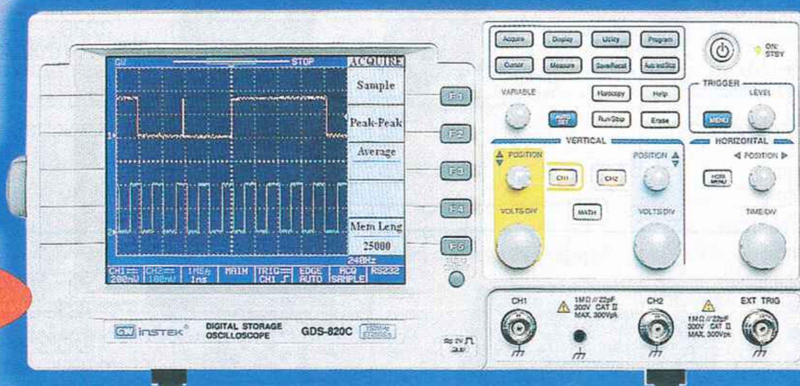
Redakcja dziękuje firmom Telmor, Dipol i Badmor za wypożyczenie urządzeń do testów.

Jerzy Justat

SERIA OSCYLOSKOPÓW CYFROWYCH GDS



- Pasmo 150MHz/250MHz, prędkość próbkowania 100MS/s w każdym kanale
  - możliwość zmiany prędkości próbkowania przy zadanej podstawie
  - 25GS/S dla przebiegów powtarzających się
- Wbudowana szybka transformata Fouriera FFT
  - cztery okna do wyboru: prostokąt, Blackman, Hanning, Flattop
- Różne interfejsy na wyposażeniu standardowym: USB, RS-232C, port drukarkowy
- Duża pamięć przebiegów 125 kB na kanał
- Oprogramowanie do współpracy z komputerem - w standardzie



NOWOŚĆ!

Cena już od 4100 zł +vat

GDS-820S GDS-820C GDS-840S GDS-840C

3 lata gwarancji



Cena już od 14 500 zł +vat

YOKOGAWA

- 4 kanały (DL 1620S - 2 kanały), szybkość próbkowania: 200 MS/s
- Pasmo analogowe: 200 MHz
- Maksymalna długość pamięci: 32 Msłów (DL 1640L), 8 Msłów (DL 1640), 100 ksłów (DL 1640S)
- Kolorowy ekran ciekłokrystaliczny typu TFT o szerokim kącie obserwacji i przekątnej 6,4 cala
- Kompaktowa obudowa i niewielka masa (ok. 3,9 kg)
- Niewielki rozmiar podstawy oscyloskopu (A4 lub mniejszy)
- Pamięć wewnętrzna (do wyboru stacje: kart PC, dysków zip® lub dyskietek 3,5")
- Interfejs USB (opcja)
- Możliwość dołączenia do internetu (opcja)
- Cyfrowe filtrowanie w czasie rzeczywistym

Signal Explorer



02-784 Warszawa, ul. Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 644-42-50

http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

Przedstawiciel: MERASERW-12, 42-500 Będzin ul. Małobądzka 56 tel./fax: (0-32) 761 41 02, 267 87 05, 267 89 75